

**Titre:** Valider les effets d'un traitement de rééducation à l'aide de la  
Title: console Nintendo Wii sur des patients atteints du syndrome  
dysexécutif post AVC

**Auteur:** Claudia Stéphanie Levasseur  
Author:

**Date:** 2010

**Type:** Mémoire ou thèse / Dissertation or Thesis

**Référence:** Levasseur, C. S. (2010). Valider les effets d'un traitement de rééducation à l'aide  
Citation: de la console Nintendo Wii sur des patients atteints du syndrome dysexécutif  
post AVC [Mémoire de maîtrise, École Polytechnique de Montréal]. PolyPublie.  
<https://publications.polymtl.ca/293/>

 **Document en libre accès dans PolyPublie**  
Open Access document in PolyPublie

**URL de PolyPublie:**  
PolyPublie URL: <https://publications.polymtl.ca/293/>

**Directeurs de  
recherche:** Jean-Marc Robert  
Advisors:

**Programme:** Génie industriel  
Program:

UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

VALIDER LES EFFETS D'UN TRAITEMENT DE RÉÉDUCATION  
À L'AIDE DE LA CONSOLE NINTENDO WII  
SUR DES PATIENTS ATTEINTS DU SYNDROME DYSEXÉCUTIF POST AVC

CLAUDIA STÉPHANIE LEVASSEUR  
DÉPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES ET DE GÉNIE INDUSTRIEL  
ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE MONTRÉAL

MÉMOIRE PRÉSENTÉ EN VUE DE L'OBTENTION  
DU DIPLÔME DE MAÎTRISE ÈS SCIENCES APPLIQUÉES  
(GÉNIE INDUSTRIEL)

AVRIL 2010

UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE MONTRÉAL

Ce mémoire intitulé:

VALIDER LES EFFETS D'UN TRAITEMENT DE RÉÉDUCATION  
À L'AIDE DE LA CONSOLE NINTENDO WII  
SUR DES PATIENTS ATTEINTS DU SYNDROME DYSEXÉCUTIF POST AVC

présenté par : LEVASSEUR Claudia Stéphanie

en vue de l'obtention du diplôme de : Maîtrise ès sciences appliquées

a été dûment accepté par le jury d'examen constitué de :

Mme LAPIERRE Jozée, Ph. D., présidente.

M. ROBERT Jean-Marc, Doctorat, membre et directeur de recherche.

Mme FORTIN Audrey, Ph. D., membre.

## DÉDICACE

*Je souhaite que cette étude amène les concepteurs de jeux vidéo à collaborer avec des spécialistes en interfaces logicielles et des professionnels de la santé, afin de faire avancer la recherche sur la conception de produits répondant de façon spécifique aux besoins des patients en rééducation.*

## REMERCIEMENTS

J'aimerais remercier mon directeur de recherche, Jean-Marc Robert, pour ses suggestions avisées ainsi que ses judicieux conseils qui m'ont guidée dans le cadre de cette recherche qui sort du cadre des projets de recherche plus traditionnels en ergonomie du logiciel.

Je tiens également à souligner la contribution financière de Bell Canada, qui m'a accordé une banque d'heures substantielle afin de mener à terme cette recherche. Je suis très reconnaissante du soutien de mon supérieur immédiat, Alain Robillard-Bastien directeur national du Groupe Expérience Utilisateur, pour ce projet de recherche.

J'aimerais également témoigner de ma reconnaissance à l'égard de la co-chercheuse, Frédérique Poncet, impliquée activement dans certaines phases de l'expérimentation. Sa connaissance approfondie du syndrome dysexécutif et de la méthodologie employée pour évaluer les patients au cours de l'épreuve de cuisine a été indispensable à la réalisation de ce projet de recherche.

J'aimerais aussi remercier Audrey Fortin, qui était coordinatrice à la recherche du Centre de réadaptation Lucie-Bruneau (CRLB) lors de mon expérimentation, pour son support en termes de ressources et ses conseils en lien avec le domaine clinique. Ce partenariat avec le CRLB démontre clairement son désir de s'assurer que les traitements en rééducation répondent de façon adéquate aux besoins de sa clientèle.

J'aimerais souligner l'aide reçue d'ergothérapeutes du CRLB, Nathalie Allard, Joannie Giroux et Josée Dubois qui ont recruté les participants à cette recherche.

J'aimerais finalement exprimer ma profonde gratitude et mon admiration pour les participants qui se sont si généreusement lancés dans un projet de recherche exigeant l'utilisation d'une nouvelle technologie avec laquelle ils n'étaient pas familiers. Nous avons pu observer chez eux, un désir de performance leur demandant des efforts soutenus au fil des semaines. J'admire leur courage et leur détermination.

## RÉSUMÉ

Depuis l'arrivée des premières consoles de jeux au milieu des années 70, plusieurs études ont porté sur les effets des jeux vidéo sur les joueurs. Toutefois, les chercheurs ne s'entendent pas sur la généralisation des effets des jeux vidéo c'est-à-dire leur présence au quotidien. La console Nintendo Wii a bouleversé le marché traditionnel des jeux vidéo avec sa manette haptique appelée *Wiimote* qui permet de reproduire certains mouvements naturels tels que jouer au tennis ou couper des légumes. Plusieurs professionnels de la santé se sont appropriés ce nouvel outil afin d'offrir à leur clientèle une méthode alternative et ludique de rééducation, sans toutefois avoir la certitude que cette technologie donne des résultats aussi valables que les méthodologies traditionnelles.

L'objectif de ce projet de recherche est de valider les effets d'un traitement de rééducation à l'aide de la console Nintendo Wii sur des patients atteints du syndrome dysexécutif post AVC et ayant des limitations cognitives modérées. Notre hypothèse est qu'il y a généralisation des effets d'apprentissage suite à un traitement de rééducation avec la console Nintendo Wii chez ces patients. Cette recherche a été menée auprès de cinq patients inscrits au programme encéphalopathie du Centre de réadaptation Lucie-Bruneau. Ces derniers ont été rééduqués à l'aide de la Wii et du jeu vidéo *Cooking Mama : Cook Off* pendant six semaines. Pour valider notre hypothèse, nous avons évalué la présence du syndrome dysexécutif avec l'épreuve de cuisine développée par Chevignard et al. (2000), avant et après la rééducation à l'aide de la Wii. Une analyse individuelle des résultats nous a permis de confirmer notre hypothèse (mais sans preuve statistique à cause du trop petit nombre de patients) : il y a eu une diminution de la présence du syndrome dysexécutif suite à la rééducation à la Wii. Cette expérimentation nous a aussi permis de constater que ce type de rééducation n'est pas approprié pour tous et que l'aspect ludique du jeu vidéo a eu pour effets de motiver les participants à se dépasser et de leur faire oublier la notion du temps.

Mots clés : accident vasculaire cérébral, syndrome dysexécutif, Wii, épreuve de cuisine

## **ABSTRACT**

Several studies on the effects of video games on players have been made since the arrival of the first consoles of games in the mid 1970s. However, researchers have not come to a general agreement on the effects of video games on the daily lives of the players. In 2006 the Nintendo Wii console disrupted the traditional video games market with its Wiimote controller that reproduced specific natural movements such as playing tennis and cutting vegetables. Today, numerous health professionals are working on fitting this new tool as an alternate and playful method of rehabilitation for their clientele with no certainty that this technology may give as valid results as the traditional methodologies.

The objective of this research is to validate the effects of treating patients suffering from post stroke Dysexecutive Syndrome and having moderate cognitive limitations through a re-education using the Wii. Our hypothesis states that there is a generalization on the effects of apprenticeship after a rehabilitation treatment with the console Nintendo Wii on these patients. This research was structured around five registered patients of the Encephalopathy program at the Centre de Réadaptation Lucie-Bruneau (CRLB). These patients underwent rehabilitation using the Nintendo Wii Console and the video game Cooking Mama: Cook Off for the duration of six weeks. To validate our hypothesis, we evaluated the presence of the Dysexecutive Syndrome with the Cooking Task developed by Chevignard and al. (2000), prior to and post the re-education. An individual analysis of the results (single subject design) allowed us to confirm our hypothesis: there was a decrease in the presence of the Dysexecutive Syndrome after the re-education using the Wii. Furthermore, these results were consequential with the progression of the patients in their rehabilitation treatment. This experimentation allowed us to note that this kind of rehabilitation does not apply to all patients, but that the playful aspect of the video game had motivated the participants while surpassing its main goal of the joy of a game and allowing the patients to forget the notion of time.

Key words: stroke, dysexecutive syndrome, Wii, kitchen task

## TABLE DES MATIÈRES

DÉDICACE .....	III
REMERCIEMENTS .....	IV
RÉSUMÉ .....	V
ABSTRACT .....	VI
LISTE DES TABLEAUX.....	X
LISTE DES FIGURES.....	XIV
LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS .....	XVI
LISTE DES ANNEXES.....	XVII
INTRODUCTION .....	1
CHAPITRE 1. RECENSION DES ÉCRITS.....	3
1.1 Effets des jeux vidéo sur les joueurs .....	3
1.2 Utilisation des jeux vidéo dans le domaine de la santé.....	8
1.2.1 Rééducation à l'aide de la console Nintendo Wii .....	10
1.3 Réalité virtuelle : l'avenir des jeux vidéo en rééducation .....	18
CHAPITRE 2. ENCÉPHALOPATHIE, SYNDROME DYSEXÉCUTIF ET ÉPREUVE DE CUISINE.....	24
2.1 Encéphalopathie causée par un accident vasculaire cérébral.....	24
2.1.1 AVC de nature ischémique .....	24
2.1.2 AVC de nature hémorragique .....	25
2.1.3 Arrêt cardiaque.....	26
2.2 Séquelles physiologiques d'un AVC .....	27
2.2.1 Encéphale .....	27
2.2.2 Tronc cérébral .....	27
2.2.3 Cervelet .....	28
2.2.4 Cerveau .....	30
2.3 Syndrome dysexécutif.....	36
2.4 Démarche suivie pour développer l'épreuve de cuisine .....	37



2.4.1	Classement des erreurs dans l'épreuve de cuisine .....	39
2.4.2	Mise en application de l'épreuve de cuisine .....	40
CHAPITRE 3. EXPÉRIMENTATION SUR LES EFFETS D'UN TRAITEMENT DE RÉÉDUCATION AVEC LA CONSOLE NINTENDO WII.....		41
3.1	Objectif et hypothèse.....	41
3.2	Sujets .....	45
3.2.1	Recrutement, critères d'inclusion et d'exclusion .....	45
3.2.2	Vue d'ensemble des caractéristiques des participants .....	46
3.2.3	Portraits individuels des cinq participants .....	51
3.3	Tâches exécutées par les participants.....	56
3.3.1	Tâche expérimentale avec la console Nintendo Wii .....	57
3.3.2	Épreuve de cuisine ( <i>Cooking Task</i> ).....	59
3.4	Console Wii et jeu <i>Cooking Mama : Cook Off</i> .....	61
3.4.1	Jeu <i>Cooking Mama</i> .....	65
3.5	Déroulement général de l'expérimentation .....	65
3.5.1	Déroulement de la tâche expérimentale (Wii) .....	67
3.5.2	Déroulement de l'épreuve de cuisine ( <i>Cooking Task</i> ) .....	71
3.6	Outils de mesure pour la cueillette des données .....	75
3.6.1	Jeu vidéo <i>Cooking Mama: Cook Off</i> .....	76
3.6.2	Épreuve de cuisine ( <i>Cooking Task</i> ).....	77
3.6.3	<i>Trail Making Test (TMT)</i> .....	79
3.6.4	Questionnaire maison.....	81
CHAPITRE 4. RÉSULTATS DE L'EXPÉRIMENTATION .....		84
4.1	Analyse individuelle des sujets .....	84
4.2	Études de cas .....	87
4.2.1	Patient 1.....	87
4.2.2	Patient 2.....	96
4.2.3	Patient 3.....	107

4.2.4 Patient 4.....	120
4.2.5 Patient 5.....	132
4.3 Discussion .....	140
CONCLUSION .....	142
BIBLIOGRAPHIE .....	145
ANNEXES .....	157

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 3-1: Variables dépendantes classées par outil de mesure.....	43
Tableau 3-2: Variable indépendante et variables de contrôle. ....	44
Tableau 3-3: Caractéristiques générales des cinq participants.....	47
Tableau 3-4: Profil médical global des cinq participants.....	48
Tableau 3-5: Limitations cognitives causées par l'AVC présentes chez les cinq participants. .....	49
Tableau 3-6: Membre supérieur dominant, fonctionnel et atteint des cinq participants.....	50
Tableau 3-7: Limitations motrices causées par l'AVC présentes chez les cinq participants. .....	50
Tableau 3-8: Limitations visuelles causées par l'AVC, présentes chez les participants. ....	51
Tableau 3-9: Nombre total d'étapes, nombre d'étapes à exécuter à deux mains et celles conçues pour les droitiers.....	59
Tableau 3-10: Déroulement général de l'expérimentation et tâches exécutées par semaine. .....	67
Tableau 3-11: Liste des outils de mesure utilisés pendant l'expérimentation avec le type d'unité, le type de tâche et les semaines de cueillette. ....	75
Tableau 3-12: Erreurs qualitatives et leur description pour l'épreuve de cuisine.....	78
Tableau 3-13 : Erreurs neuropsychologiques et leur description pour l'épreuve de cuisine. .....	79
Tableau 3-14: Fonctions cognitives évaluées pour le volet A et B du <i>Trail Making Test</i> ...	80
Tableau 3-15: Questionnaire sur les habitudes de cuisines complété à la semaine 1. ....	82
Tableau 3-16: Extrait du questionnaire sur le nombre de plats cuisinés à la maison.....	82
Tableau 4-1: Phases de l'expérimentation et tâches exécutées hebdomadairement. ....	85
Tableau 4-2: Patient 1- Atteinte du but, présence de comportements dangereux et temps d'exécution à l'épreuve de cuisine la semaine 1.....	88
Tableau 4-3: Patient 1 — Nombre d'erreurs qualitatives observées par catégorie et au total lors de l'épreuve de cuisine la semaine 1.....	89

Tableau 4-4: Patient 1 — Nombre d'erreurs de type neuropsychologique observées par catégorie lors de l'épreuve de cuisine la semaine 1.....	90
Tableau 4-5: Patient 1 — Résultats au TMT (volet A et B) à la semaine 1.....	91
Tableau 4-6: Patient 1 — Nombre de bonus obtenus au total au jeu vidéo <i>Cooking Mama : Cook Off</i> pour les semaines 2 à 7.....	92
Tableau 4-7: Patient 1 - Réponses aux questions sur les habitudes de cuisine la semaine 1. ....	94
Tableau 4-8: Patient 1 — Nombre de plats cuisinés par semaine (au total et avec recette) pour les semaines 2 à 9.....	95
Tableau 4-9: Patient 2 - Atteinte du but, présence de comportements dangereux et temps d'exécution à l'épreuve de cuisine les semaines 1, 8 et 9.....	97
Tableau 4-10: Patient 2 — Nombre d'erreurs qualitatives par catégorie et au total observées lors de l'épreuve de cuisine les semaines 1, 8 et 9.....	98
Tableau 4-11: Patient 2 — Nombre d'erreurs de type neuropsychologiques observées par catégorie lors de l'épreuve de cuisine les semaines 1, 8 et 9.....	100
Tableau 4-12: Patient 2 — Résultats au TMT (volet A et B) à la semaine 1.....	101
Tableau 4-13: Patient 2 — Nombre de bonus obtenus au total au jeu vidéo <i>Cooking Mama : Cook Off</i> pour les semaines 2 à 7.....	102
Tableau 4-14: Patient 2 - Réponses aux questions sur les habitudes de cuisine la semaine 1. ....	105
Tableau 4-15: Patient 2 — Nombre de plats cuisinés par semaine (au total et avec recette) pour les semaines 2 à 9.....	105
Tableau 4-16: Patient 3 — Résultats de l'épreuve de cuisine (atteinte du but, présence de comportements dangereux et temps d'exécution).....	108
Tableau 4-17: Patient 3 — Nombre d'erreurs qualitatives lors de la tâche réelle de cuisine les semaines 1, 8 et 9.....	110
Tableau 4-18: Patient 3 — Nombre d'erreurs de type neuropsychologiques lors de la tâche réelle de cuisine les semaines 1, 8 et 9.....	112

Tableau 4-19: Patient 3 — Résultats au TMT (volet A et B) les semaines 1, 8 et 9. ....	114
Tableau 4-20: Patient 3 — Nombre de bonus obtenus au total au jeu vidéo <i>Cooking Mama</i> : <i>Cook Off</i> pour les semaines 2 à 7. ....	114
Tableau 4-21: Patient 3 - Réponses aux questions sur les habitudes de cuisine la semaine 1. .....	117
Tableau 4-22: Patient 3 — Nombre de plats cuisinés par semaine (au total et avec recette) pour les semaines 2 à 9. ....	118
Tableau 4-23: Patient 4 - Atteinte du but, présence de comportements dangereux et temps d'exécution à l'épreuve de cuisine les semaines 1, 8 et 9. ....	120
Tableau 4-24: Patient 4 — Nombre d'erreurs qualitatives par catégorie et au total observées lors de l'épreuve de cuisine les semaines 1, 8 et 9. ....	122
Tableau 4-25: Patient 4 — Nombre d'erreurs de type neuropsychologiques observées par catégorie lors de l'épreuve de cuisine les semaines 1, 8 et 9. ....	124
Tableau 4-26: Patient 4 — Résultats au TMT (volet A et B) les semaines 1, 8 et 9. ....	125
Tableau 4-27: Patient 4 — Nombre de bonus obtenus au total au jeu vidéo <i>Cooking Mama</i> : <i>Cook Off</i> pour les semaines 2 à 7. ....	126
Tableau 4-28: Patient 4 - Réponses aux questions sur les habitudes de cuisine la semaine 1. .....	129
Tableau 4-29: Patient 4 — Nombre de plats cuisinés par semaine (au total et avec recette) pour les semaines 2 à 9. ....	129
Tableau 4-30: Patient 1 - Atteinte du but, présence de comportements dangereux et temps d'exécution à l'épreuve de cuisine la semaine 1. ....	132
Tableau 4-31: Patient 5 — Nombre d'erreurs qualitatives par catégorie et au total observées lors de l'épreuve de cuisine la semaine 1. ....	133
Tableau 4-32: Patient 5 — Nombre d'erreurs de type neuropsychologiques observées par catégorie lors de l'épreuve de cuisine la semaine 1. ....	134
Tableau 4-33: Patient 5 — Résultats au TMT (volet A et B) les semaines 1, 8 et 9. ....	135

Tableau 4-34: Patient 5- Nombre de bonus obtenus au total au jeu vidéo Cooking Mama : Cook Off pour les semaines 2 à 7. ....	135
Tableau 4-35: Patient 5 - Réponses aux questions sur les habitudes de cuisine la semaine 1. .....	138
Tableau 4-36: Patient 5 — Nombre de plats cuisinés par semaine (au total et avec recette) pour les semaines 2 à 9.....	138
Tableau 4-37: Description, norme et exemples pour chaque catégorie d’erreurs qualitatives et neuropsychologiques.....	183
Tableau 4-38: Nombre de répétitions des étapes, celles devant être exécutées à deux mains et celles nécessitant une adaptation de la part des gauchers, pour les neuf recettes sélectionnées du jeu Cooking Mama : Cook-Off.....	187

## LISTE DES FIGURES

Figure 2-1: AVC de nature ischémique .....	25
Figure 2-2: AVC de nature hémorragique .....	26
Figure 2-3: Vue inférieure des artères de l'encéphale .....	28
Figure 2-4: Nerfs crâniens et tronc cérébral.....	29
Figure 2-5: Vue postérieure du cervelet.....	29
Figure 2-6: Artères du cerveau.....	31
Figure 2-7: Vue supérieure du cerveau avec ses deux hémisphères. ....	32
Figure 2-8: Hémisphère cérébral droit (lobes et scissures).....	33
Figure 2-9: Hémisphère cérébral gauche (aires de Broca et Wernicke) .....	34
Figure 3-1: La <i>Wiimote</i> et ses boutons.....	62
Figure 3-2: <i>Wiimote</i> , <i>Wii MotionPlus</i> et <i>Nunchuk</i> . ....	63
Figure 3-3: Accessoires Wii: guitare, <i>Wii Wheel</i> , casque permettant de manier la <i>Wiimote</i> . .....	63
Figure 3-4 : Accessoires Wii: <i>Wii Balance board</i> , <i>Wii Speak</i> , <i>Wii Vitality Sensor</i> . ....	64
Figure 3-5 : Jeu <i>Cooking Mama : Cook Off</i> pour la Wii.....	65
Figure 3-6: <i>Wiimote</i> tenue dans une seule main par un participant.....	68
Figure 3-7: Local et matériel utilisé pour la tâche expérimentale.....	71
Figure 3-8: Volets A et B du <i>Trail Making Test</i> . ....	80
Figure 4-1: Patient 1 – Nombre de points obtenus au jeu vidéo <i>Cooking Mama : Cook Off</i> pour chaque recette complétée les semaines 2 à 7. ....	93
Figure 4-2: Patient 1 – Temps d'exécution au jeu vidéo <i>Cooking Mama : Cook Off</i> pour chaque recette complétée les semaines 2 à 7. ....	93
Figure 4-3: Patient 2 – Nombre de points obtenus au jeu vidéo <i>Cooking Mama : Cook Off</i> pour chaque recette complétée les semaines 2 à 7. ....	103
Figure 4-4: Patient 2 — Temps d'exécution en minutes pour chacune des recettes complétées par semaine pour la tâche expérimentale .....	104

Figure 4-5: Patient 3 – Résultats obtenus pour chacune des recettes complétées par semaine pour la tâche expérimentale. ....	116
Figure 4-6: Patient 3 — Temps d'exécution en minutes pour chacune des recettes complétées par semaine pour la tâche expérimentale .....	117
Figure 4-7: Patient 4 – Nombre de points obtenus au jeu vidéo Cooking Mama : Cook Off pour chaque recette complétée les semaines 2 à 7. ....	127
Figure 4-8: Patient 4 — Temps d'exécution en minutes pour chacune des recettes complétées par semaine pour la tâche expérimentale .....	128
Figure 4-9: Patient 5 – Nombre de points obtenus au jeu vidéo Cooking Mama : Cook Off pour chaque recette complétée les semaines 2 à 7. ....	136
Figure 4-10: Patient 5 — Temps d'exécution en minutes pour chacune des recettes complétées par semaine pour la tâche expérimentale .....	137



## LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS

AVC	Accident vasculaire cérébral
CHR	Centre hospitalier de réadaptation
CRLB	Centre de réadaptation Lucie-Bruneau
CRIR	Centre de recherche interdisciplinaire en réadaptation du Montréal métropolitain
CAN	<i>Canadian</i>
CT	<i>Cooking Test</i>
DEL	Diode électroluminescente
FMCQ	Fondation des maladies du Cœur du Québec
GBP	<i>Great Britina Pound</i>
HD	Haute définition
MAV	Malformation artérioveineuse
MDPH	Maisons Départementales des Personnes Handicapées
MSSS	Ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec
TCC	Traumatisme crânien cérébral
TMT	<i>Trail Making Test</i>
USB	<i>Universal serial bus</i>
W3C	<i>World Wide Web Consortium</i>
WISK	<i>Wechsler Intelligence Scale for Children</i>

## LISTE DES ANNEXES

Annexe 1	Définitions
Annexe 2	Formulaire de consentement à la participation
Annexe 3	Certificat d'éthique du CRIR
Annexe 4	Certificat d'éthique de l'École Polytechnique
Annexe 5	Liste du matériel et des ingrédients (épreuve de cuisine)
Annexe 5	Feuille de cotation (épreuve de cuisine)
Annexe 7	Description, norme et exemples pour chaque catégorie d'erreurs qualitatives et neuropsychologiques (épreuve de cuisine).
Annexe 8	Description des étapes, le nombre de répétitions de chacune, l'identification de celles devant être exécutées à deux mains et celles pour les droitiers pour les neuf recettes du jeu <i>Cooking Mama : Cook-Off</i>
Annexe 9	Questionnaire sur les habitudes de cuisine
Annexe 10	Questionnaire sur le nombre de plats cuisinés au total et avec une recette

## INTRODUCTION

Ce projet de maîtrise a pour objectif de valider les effets d'un traitement de rééducation à l'aide de la console Nintendo Wii et d'un jeu simulant la création de recettes de cuisine, sur des patients atteints du syndrome dysexécutif et ayant des limitations cognitives modérées. Notre hypothèse est qu'il y a généralisation des effets d'apprentissage à la suite d'un traitement de rééducation avec la console Nintendo Wii sur des patients atteints du syndrome dysexécutif post AVC.

La recherche sur la rééducation avec la Wii ne fait que commencer avec à peine quelques résultats obtenus sur le sujet à ce jour. En plus de porter sur différents types de clientèles et de petits échantillonnages, ces recherches valident surtout les effets d'un traitement de rééducation à l'aide de la Wii sur les fonctions motrices. Ironiquement, ce sont les jeux vidéo visant à développer les fonctions cognitives qui ont surtout été commercialisés dans les dernières années. Toutes ces recherches ont comme objectif commun d'évaluer les effets de ce type de traitement sur le plan physiologique. Cependant, aucune recherche ne vise spécifiquement à valider la présence d'une généralisation des effets d'apprentissage à la suite d'un traitement de rééducation avec la console Nintendo Wii. Les seules données nous permettant de croire en cette généralisation proviennent de témoignages de patients rééduqués à la Wii et de professionnels de la santé. Il n'y a pas de recherches qui portent sur les effets d'un traitement de rééducation à l'aide de la Wii sur une tâche de la vie quotidienne. En l'absence de recherches sur le sujet, nous avons décidé de faire cette recherche exploratoire auprès de cinq patients inscrits au programme encéphalopathie du Centre de réadaptation Lucie-Bruneau (CRLB). Cette recherche représente un pas important mais ses résultats devraient être validés avec un plus grand nombre de participants. Les participants à notre recherche ont été rééduqués à l'aide de la Wii et du jeu vidéo *Cooking Mama : Cook Off* pendant six semaines. Afin de valider notre hypothèse, nous avons comparé les résultats obtenus avant et après la rééducation à la Wii. Une analyse individuelle des résultats a permis de comparer la présence du syndrome

dysexécutif suite à l'évaluation en cuisine développée par Chevignard et al. (2000). Cette recherche s'adresse avant tout aux professionnels de la santé qui utilisent la Wii en rééducation, mais aussi aux concepteurs de jeux vidéo afin de les sensibiliser face à cette demande dans le domaine de la santé.

Le responsable du volet académique de ce projet de recherche est monsieur Jean-Marc Robert, professeur titulaire au département de mathématiques et de génie industriel de l'École Polytechnique de Montréal. La responsable du bon déroulement de la recherche et du volet éthique, madame Audrey Fortin, était la coordinatrice à la recherche au CRLB lors de l'expérimentation.

Le mémoire est structuré comme suit. Le chapitre 1 présente une recension des écrits sur les effets des jeux vidéo sur les joueurs, leur utilisation dans le domaine de la santé, ainsi que les nouvelles technologies pouvant influencer sur la rééducation à l'aide de jeux vidéo. Le chapitre 2 présente les différents types d'AVC, les différentes séquelles sur l'encéphale, le syndrome dysexécutif, ainsi que la méthodologie d'évaluation avec l'épreuve de cuisine. Le chapitre 3 présente les détails de l'expérimentation incluant l'objectif et l'hypothèse de recherche, les sujets, les tâches effectuées, le déroulement et les outils de mesure. Finalement, le chapitre 4 présente notre analyse individuelle des résultats nous permettant de valider notre hypothèse.

## **CHAPITRE 1. RECENSION DES ÉCRITS**

La première section de ce chapitre présente différentes études concernant les effets des jeux vidéo sur les joueurs. La deuxième section présente des études concernant l'utilisation des jeux vidéo dans le domaine de la santé, plus particulièrement celles portant sur des patients ayant subi un AVC et rééduqués avec la Wii. Finalement, la troisième section porte sur la réalité virtuelle qui est à l'origine de l'état immersif dans les jeux vidéo et présente des avantages pour la rééducation des patients.

### **1.1 Effets des jeux vidéo sur les joueurs**

Depuis la sortie des premières consoles de jeux vidéo au milieu des années 70, plusieurs études ont permis de démontrer certains effets bénéfiques liés à leur utilisation sur les fonctions cognitives, visuelles et motrices (Aison et al., 2002). Alors que les premières études portent sur les enfants et les adolescents (Greenfield et Cocking, 1996), depuis quelques années les chercheurs s'intéressent aussi à d'autres types de clientèles telles que les personnes âgées, ainsi que celles en rééducation ou atteintes d'une maladie entraînant des limitations physiologiques. Toutefois, quelques recherches ont permis de démontrer qu'il y avait une généralisation, c'est-à-dire que ces bénéfices pouvaient être aussi présents dans la vie réelle (Sidener, 2007). La recherche sur le sujet ne fait que débuter, mais la plupart des neuroscientifiques s'entendent sur le fait que les effets des jeux vidéo sur les capacités individuelles s'annoncent plutôt positifs (Larson, 2008). L'aspect ludique du jeu vidéo semble aussi être bénéfique pour la socialisation des joueurs, car ils peuvent sortir de leur isolement (Aison et al., 2002). Nous présentons dans cette section différentes études portant sur les effets des jeux vidéo sur le plan cognitif, moteur, visuel et social.

#### **Fonctions cognitives**

Les principaux bénéfices des jeux vidéo sur les fonctions cognitives sont surtout liés à la mémoire de travail, la cognition spatiale et l'attention visuelle (Green et Bavlier, 2004;

Griffin, 2005), alors que ceux sur les fonctions motrices sont essentiellement liés au temps de réaction et la dextérité fine ou coordination main-œil (Aison et al., 2002; Drew et Waters, 1986). Les jeux vidéo de stratégie permettent d'améliorer la concentration et la gestion de plusieurs tâches en simultané (Desbrosses, 2008).

Le neuroscientifique qui a inventé le jeu vidéo *Brain Age*, Kawashima, affirme que le cerveau des plus jeunes a davantage d'activités dans le cortex préfrontal. C'est cette partie du cerveau qui permet d'effectuer plusieurs tâches quotidiennes plus complexes telles que lire à voix haute, dessiner des images stockées en mémoire, résoudre des problèmes de mathématiques, etc. La compagnie Nintendo n'a jamais voulu prendre position sur les effets de ce jeu sur le système neurologique. Dans l'article "L'entraînement cérébral : une imposture intellectuelle", publié dans la revue *Cerveau & Psychologie* en janvier 2009, Alain Lieury présente les résultats d'une étude, menée auprès de quatre groupes d'élèves d'environ 10 ans dans des écoles de la région de l'Alsace en France. Les deux premiers groupes bénéficiaient d'un entraînement de sept semaines à des jeux vidéo : L'entraînement cérébral de Kawashima ou Cérébrale Académie. Le troisième groupe d'élèves réalisait des jeux avec un crayon et du papier, alors que le quatrième groupe servait de groupe témoin sans aucun entraînement. Chaque groupe a été soumis à différents tests afin d'évaluer leur performance intellectuelle avant et après l'entraînement. Ces tests comportaient trois épreuves de type scolaire : la mémorisation d'un texte de sciences de la vie et de la Terre, l'apprentissage en trois périodes d'une carte géographique, et des épreuves de calcul (multiplications). Le test scientifique WISC-IV a permis de mesurer l'impact de ces entraînements sur les fonctions cognitives. Les résultats ont été très concluants : Il n'y a aucune progression des performances de raisonnement. Professeur de psychologie à l'Université de Rennes, Lieury affirme que pour stimuler le cerveau, il faut privilégier la variété des activités et les connaissances en mémoire à long terme qui activent les différentes facettes de la mémoire. Le docteur Lieury s'en prend aussi à la notion d'âge cérébral qui n'a rien de scientifique selon lui et constitue une tromperie conçue sur un modèle marketing similaire aux crèmes antirides.

Selon les résultats d'une étude de Karle effectuée auprès de 60 hommes âgés entre 19 et 36 ans, l'activité électrique dans le cortex (siège des activités de haut niveau du cerveau tel que la prise de décision) des joueurs familiers avec les jeux de tir (*shoot-'em-up*) tels que *Medal of Honor* et *Half Life 2*, était plus grande que celle du groupe témoin. Selon Jim Karle, chercheur au département de psychologie de l'Université McMaster au Canada, ce type de résultat pourrait être extrapolé auprès des personnes âgées et des jeux vidéo développés pour eux visant à stimuler des fonctions cognitives précises (Armenic, 2007).

Un autre effet bénéfique des jeux vidéo sur les fonctions cognitives, est lié à la capacité de rassembler et de manipuler l'information spatiale. Jusqu'à ce jour, les études ont davantage porté sur des enfants exécutant des rotations mentales d'objets. Plusieurs chercheurs se sont intéressés à ce sujet et ont démontré que ceux qui s'étaient entraînés à des jeux faisant appel à ce type d'habileté avaient une meilleure performance (Green et Bavelier, 2004). Par exemple, les jeux vidéo en trois dimensions dans lesquels nous évoluons dans des labyrinthes, sont d'excellentes méthodes pour améliorer les capacités d'orientation et de repérage dans l'espace (Desbrosses, 2008).

### **Fonctions visuelles**

Selon des chercheurs de l'Université Rochester dans l'état de New-York, les jeux vidéo de tir (*shoot-'em-up*) entraînent le cerveau à mieux traiter certaines informations visuelles (Roach, 2003). Ils affirment que les joueurs de jeux vidéo sont davantage alertes au quotidien dans des tâches telles que la conduite automobile. Ils croient également que les jeux vidéo d'action sont des outils efficaces pour rééduquer des patients atteints de limitations visuelles ou pour entraîner des militaires au combat. Selon Dahphne Bavelier professeur de sciences cognitives à l'Université de Rochester, ce type de jeu vidéo est certainement un bon entraînement pour les personnes devant détecter des éléments dans leur champ visuel à des emplacements inattendus. L'étude de Green et Bavelier a été menée auprès de participants âgés entre 18 et 23 ans qui devaient avoir joué au moins une heure

par jour à raison de quatre jours par semaine, pendant les six derniers mois (Green et Bavelier, 2003). De plus, ils devaient avoir joué à des jeux bien spécifiques : *Grand Theft Auto 3*, *Half Life*, *Counter Strike*, *Carzy Taxi*, *Team Fortress Classic*, *007*, *Spider-Man*, *Halo*, *Marvel and Capcom*, *Roguespeare* et *Super Mario Cart*. Les résultats de cette étude ont permis de démontrer que les joueurs de jeu vidéo d'action pouvaient traiter plus rapidement de l'information visuelle et suivre du regard 30% plus d'objets que les non-joueurs.

Green et Bavelier ont mené une autre étude afin de valider les effets des jeux vidéo sur l'attention visuelle (Roach, 2003). Ils ont entraîné des garçons et des filles qui n'étaient pas des joueurs, à deux différents types de jeux vidéo. Un premier groupe a joué au jeu vidéo d'action *Medal of Honor* (jeu de tir) au moins une heure par jour pendant deux semaines. Les participants dans le groupe contrôle ont joué au jeu Tetris qui consiste à emboîter des blocs afin de créer des lignes complètes. Deux semaines seulement après le début de l'expérimentation, les chercheurs ont observé des résultats significativement plus élevés aux tests d'évaluation de la performance chez les participants ayant joué au jeu vidéo *Medal of Honor*. Ils ont également constaté que les effets bénéfiques des jeux vidéo diminuent après un mois sans jouer.

Une étude similaire publiée en 1994, menée par Patricia Greenfield, professeur de psychologie à l'Université de Californie, a démontré que les joueurs experts de jeu vidéo ont de meilleures stratégies que les novices pour atteindre deux cibles affichées de façon simultanée à des endroits différents à l'écran. De plus, elle affirme que s'entraîner à un jeu vidéo permet aux non-joueurs d'améliorer leur attention visuelle (Roach, 2003).

L'armée américaine a observé certaines similarités entre les habiletés pour piloter un avion et celles requises pour jouer à un jeu vidéo (Greenfield et Cocking, 1996). Une étude de l'armée navale américaine a permis d'établir une forte corrélation entre la performance sur un simulateur de vol et celle au jeu vidéo *Air Combat Manouevering* de Atari. L'attention



partagée est une habileté indispensable pour ces deux types de tâche et serait une des raisons expliquant cette forte corrélation.

### **Fonctions motrices**

Drew et Waters (1986) ont démontré que les jeux vidéo peuvent permettre d'améliorer le temps de réaction, la dextérité manuelle et la coordination main-œil. Pendant deux mois, des personnes âgées entre 61 et 78 ans se sont entraînées sur le jeu vidéo *Crystal Castles* (1983) de la console Atari, dont l'objectif principal vise à effectuer une collecte d'objets dans un château aux allures de labyrinthe, tout en évitant les ennemis. Les améliorations ont été significatives pour la dextérité des mains et des doigts et pour la coordination main-œil. Le temps de réaction a également chuté chez ceux et celles qui se sont entraînés sur la console Atari. Bref, les participants s'étant entraînés à ce jeu vidéo ont eu de meilleurs résultats dans leurs habiletés motrices que ceux du groupe contrôle. De plus, les participants ont affirmé être moins maladroits au quotidien lors de la manipulation d'objets.

Dans le cadre d'une autre étude portant sur 22 personnes âgées de 69 à 90 ans s'entraînant au jeu *Super Tetris* de la console Atari, les chercheurs Drew et Waters (1986) ont encore une fois démontré qu'il y avait une baisse du temps de réaction. Ces résultats ont été observés suite à un entraînement de cinq semaines à raison de cinq heures par semaine. Les jeux de sports, jouent davantage sur les réflexes moteurs, augmentent la rapidité de prise de décision et les temps de réaction aux imprévus (Desbrosses, 2008).

### **Socialisation**

La socialisation des joueurs permet de les sortir de leur isolement, mais aussi d'accroître leur niveau de motivation à jouer et performer à un jeu vidéo. Nous pouvons observer ce phénomène dans plusieurs centres d'accueil de personnes âgées au Canada et ailleurs dans le monde, qui ont fait l'acquisition de la Wii pour offrir à leurs résidents cette nouvelle

activité ludique à leur programme. Les personnes âgées initiées aux jeux vidéo sortent davantage de l'isolement en se mêlant à leurs pairs. Elles ont tendance à prendre plaisir à regarder les autres jouer, à les encourager et à se comparer. Selon l'étude d'Aison et al. (2002), les personnes âgées socialisent avec les joueurs soit en offrant des conseils, du soutien moral visant à les motiver ou des commentaires de type compétitif. Presque tous les participants de cette étude (82 %) ont fait au moins un commentaire de socialisation en observant d'autres participants jouer. Les jeux vidéo créent davantage d'incitatifs de socialisation chez les personnes âgées souffrant d'Alzheimer ou ayant diverses incapacités en leur permettant de se joindre au groupe malgré leurs différences. Ce phénomène de socialisation est aussi présent dans certaines habitations à loyer modique (HLM) qui ont offert cette console à leurs résidents (Lapointe, 2009).

## **1.2 Utilisation des jeux vidéo dans le domaine de la santé**

Les jeux vidéo sont utilisés par différents types de professionnels (médecins, kinésithérapeutes, physiothérapeutes, ergothérapeutes, etc.) de la santé à travers la planète pour stimuler la mémoire des patients, gérer leur niveau de stress, contrôler la douleur, combattre l'obésité et la rééducation. Il existe d'ailleurs une conférence consacrée spécifiquement aux jeux vidéo dans le domaine de la santé, *Games for Health Conference*, qui en sera à sa 6<sup>e</sup> édition en mai 2010. En guise d'introduction sur le sujet, nous allons tout d'abord présenter deux exemples d'applications des jeux vidéo dans le domaine de la santé: 1) pour gérer le stress des patients et 2) pour combattre l'obésité. Par la suite, nous présentons des résultats d'études ainsi que des applications concrètes d'utilisation de la Wii pour la rééducation dans le domaine médical.

### **Certains effets thérapeutiques des jeux vidéo**

Carl Arinoldo, un psychologue expert dans la gestion du stress, recommande à ses patients de jouer au jeu vidéo *Bookworm* disponible sur le Web, qui permet de créer des associations de mots. Il affirme que ce jeu est bénéfique à la fois pour gérer le stress et

stimuler les fonctions cognitives (Chouteau, 2007). Le joueur porte toute son attention sur le jeu, ce qui lui permet de se déconnecter du quotidien.

Dans un sondage mené auprès de 2000 personnes jouant à des jeux de type amical disponibles sur le site Web de Pop Cap et offerts sur différentes plateformes telles que le PDA, l'Internet, etc., 86 % des personnes interrogées remarquent une baisse de stress lorsqu'elles jouent (Schiesel, 2007). Le chercheur ajoute que certaines études ont démontré que les jeux vidéo peuvent agir à titre d'élément de distraction pour les patients souffrant de douleurs chroniques (Leder et al, 2008).

### **Combattre l'obésité avec les jeux vidéo**

Avant la sortie de la Wii, on accusait les jeux vidéo de favoriser l'inactivité physique qui est une des principales causes de surpoids et d'obésité. Pourtant, certains jeux tels que *Dance Dance Revolution* et ses multiples dérivés, permettent de faire bouger les joueurs qui doivent reproduire les pas dictés à l'écran sur un tapis lumineux. Certains professionnels de la santé utilisent les jeux vidéo afin d'inciter les jeunes à bouger davantage et prévenir certains problèmes de santé tels que le diabète, les problèmes coronariens, etc.

Selon une étude menée par des chercheurs de l'école du sport et des exercices de *Liverpool John Moores University*, jouer à des jeux vidéo contribue à l'activité quotidienne recommandée chez les enfants. Ce projet de recherche visait à comparer les niveaux d'activité atteints en utilisant la Wiimote versus ceux utilisant une manette traditionnelle. Les participants à ce projet de recherche étaient cinq filles et sept garçons âgés entre 13 et 15 ans. Les trois mesures prises auprès des participants ont été les niveaux d'énergie, le nombre de calories brûlées et le rythme cardiaque. En jouant 15 minutes à un jeu vidéo à l'aide d'une manette traditionnelle, les participants ont dépensé 60% plus d'énergie qu'en mode repos, alors que sur la console Wii, la dépense d'énergie a atteint 156%. En se basant sur une période de jeu de 12,2 heures par semaine, il serait possible de dépenser 1830 calories par semaine. Les résultats de cette étude ont permis de démontrer que les formes

plus actives de jeu offertes avec la Wii, augmentent la quantité d'énergie dépensée à un point tel qu'une perte de poids estimée à 27 livres par an serait envisageable.

### **1.2.1 Rééducation à l'aide de la console Nintendo Wii**

Nintendo Wii est la dernière génération de consoles dans le domaine des jeux vidéo, qui incorpore des caractéristiques innovatrices pouvant justifier sa position au premier rang des ventes aux États-Unis (Fussy, 2008 b). Depuis son apparition sur le marché, la console Nintendo Wii a connu un succès fulgurant auprès d'une vaste clientèle qui, au départ, ne se définissait pas comme des adeptes de jeux vidéo (Fussy, 2008 b). Elle se distingue surtout avec sa manette haptique appelée *Wiimote*, qui contient un senseur permettant de détecter les mouvements et rotations en trois dimensions. La *Wiimote* utilise la technologie sans fil *Bluetooth* et permet de reproduire des mouvements intuitifs et naturels du corps dans différents contextes de jeux vidéo. Le mode d'interaction particulier de la console Nintendo Wii a suscité un intérêt pour certains chercheurs dans le domaine de la santé (Chalk, 2007; Leder, Azcarate, Savage, Savage, Sucar, Reinkensmeyer et al., 2008; Pearson et Bailey., 2007). Nous présentons tout d'abord dans cette section, les motivations des professionnels de la santé à utiliser la Wii en rééducation ainsi que quelques utilisations concrètes dans des centres de soins de santé. Par la suite, nous présentons les résultats d'études portant sur la rééducation à l'aide de la console Nintendo Wii. Finalement, nous présentons les causes de blessures suite à l'utilisation de la Wii et comment les éviter.

### **La Wii, un choix populaire auprès des professionnels de la santé**

Depuis peu de temps, certains professionnels de la santé utilisent la console Nintendo Wii plutôt que des méthodes traditionnelles pour des traitements de rééducation auprès de personnes ayant des limitations visuelles, cognitives ou motrices (Fussy, 2008a). En consultant les différents écrits sur le sujet, nous pouvons constater, que cette solution alternative à faible coût et ludique est présente dans les centres de soins de santé de plusieurs pays. Qualifiée de « Wii-thérapie », l'aspect motivationnel de ce nouveau type de

traitement ludique semble favoriser le dépassement du client (Aison, Davis, Milner et Targum, 2002). La plupart des professionnels de la santé s'entendent sur le fait que ce nouvel outil ludique permet aux joueurs d'oublier qu'ils travaillent. La Wii permettrait même de pousser plus loin ses limites en se laissant emporter par le jeu. De plus, les interactions du patient avec la console permettent une immersion partielle (Laviola, 2008) ce qui pourrait aussi contribuer à renforcer l'aspect motivationnel. Les exercices thérapeutiques avec la console Wii peuvent s'adresser à différents types de patients tels que les blessés orthopédiques graves, les traumatisés craniocérébraux, les blessés médullaires, les personnes amputées, les clients atteints de diverses déficiences motrices et de maladie neurodégénérative et les enfants (Larouche, 2009).

### **Utilisation de la Wii dans des centres de soins de santé**

À l'hôpital Lake dans l'Ohio aux États-Unis, les thérapeutes utilisent le jeu *Wii Fit* et le *Wii Balance board* pour la remise en forme des malades suite à des opérations chirurgicales, des fractures ou encore des accidents vasculaires cérébraux (Atelier, 2008). À l'aide de *Wii Balance board*, ces professionnels de la santé peuvent améliorer le rythme cardiovasculaire, développer les muscles et rétablir le sens de l'équilibre des patients. Selon Nancy Ditzel, thérapeute dans cet hôpital, la console Wii ferait presque oublier aux patients la douleur et le fait qu'ils sont en train de travailler. Docteur à l'hôpital Lake, John Baniewicz, affirme que la Wii ne remplacera jamais les techniques habituelles telles que le vélo stationnaire, les étirements ou la levée de poids. Il est toutefois impressionné par les progrès effectués par les patients avec la Wii. Cette console s'est avérée efficace et utile lors de traitements d'ergothérapie permettant à des malades de réapprendre à se laver les dents, se coiffer ou encore s'habiller de façon autonome.

L'hôpital de Herrin dans le sud de l'Illinois aux États-Unis s'est aussi porté acquéreur de cette console peu de mois après sa sortie. James Osbond, responsable de la rééducation dans cet hôpital, constate les similarités des mouvements nécessaires aux jeux sur la Wii et

ceux habituellement exécutés en rééducation (Desbrosses, 2008). Il affirme qu'un autre avantage à son utilisation pour rééduquer des patients, est qu'il ne s'agit plus de faire des exercices laborieux mais de jouer, gagner contre son adversaire ou augmenter le nombre de points.

Un constat similaire est partagé à l'hôpital militaire de Hines à l'ouest de Chicago, qui utilise la Wii pour des traitements auprès des malades touchés à la moelle épinière. L'un des patients paralysé des jambes à la poitrine, affirme que la Wii permet de rompre la monotonie des exercices traditionnels. Selon Stéphanie Daugherty, chef de service au centre médical Walter Reed de l'armée de terre, la « Wii-thérapie » aide les patients à réapprendre les gestes de la vie quotidiennes tels que se brosser les dents, se peigner les cheveux et s'habiller (Desbrosses, 2008).

### **La Wii pour rééduquer les patients atteints de la maladie de Parkinson**

Une petite étude a été menée à l'Université d'Ottawa par un professeur agrégé à l'École des sciences de la réadaptation, Dr Louis E. Tremblay, et quatre de ses étudiants (Société Parkinson, 2009). Le but de ce projet visait à déterminer si la console Wii et le jeu *Wii Fit* avec sa planche d'équilibre (*Wii Balance Board*) pouvait aider à la réadaptation de personnes atteintes de la maladie de Parkinson. Les chercheurs désiraient établir un programme permettant aux personnes atteintes de cette maladie de prendre soin d'eux-mêmes et de ralentir le déclin de leurs capacités fonctionnelles telles que les problèmes d'équilibre très présents chez ce type de patients. Ils ont conçu un programme d'activités comprenant 30 minutes de *Wii Fit* (positions de yoga simples et jeux d'équilibre) et 15 minutes de *Wii Sports* (golf). Les 20 participants à cette étude devaient exécuter ce programme trois fois par semaine pendant six semaines. Ils ont été testés avant et après le programme. Parmi les 20 sujets de l'étude, 11 personnes étaient atteintes de la maladie de Parkinson (cinq femmes et six hommes dont l'âge moyen était de 62 ans) et neuf personnes étaient en santé (quatre femmes et cinq hommes dont l'âge moyen était de 63,5 ans). Les

résultats de l'étude sont concluants avec une amélioration globale de 55% de la position sur une jambe qui est nécessaire pour la marche. Le changement de 45% dans le test assis-debout indique une amélioration à la fois de l'équilibre et de la force des jambes. Aussi, plusieurs participants (83%) ont beaucoup apprécié le programme d'activités, alors que les autres ont été plus modérés dans leur appréciation. Les chercheurs ont également observé lors de l'évaluation de leur performance, que les participants n'avaient pas l'impression d'avoir amélioré leur équilibre alors que les tests démontraient le contraire. Un des chercheurs, Jean-François Esculier, croit que cette sous-estimation pourrait être bénéfique car elle éviterait que les participants soient trop téméraires et ainsi éviter le risque de chutes. Les participants ont toutefois constaté qu'ils marchaient un peu plus facilement qu'avant.

Aux États-Unis, le Dr Herz du *Medical College of Georgia*, a mené une étude pilote avec 20 patients atteints de la maladie de Parkinson qui ont joué à *Wii Sports* (tennis, bowling et boxe) trois fois par semaine pendant quatre semaines. Tous les patients avaient atteint un stade de la maladie assez avancé pour affecter les deux côtés du corps. Le Dr Herz a été agréablement surpris de constater dès le milieu de l'étude, que certains participants étaient capables de battre leur adversaire dès la deuxième ronde de boxe. Les résultats les plus impressionnants de cette étude ont été l'observation d'une amélioration significative de la souplesse des mouvements, de la dextérité fine et du niveau d'énergie des participants. Le Dr Herz affirme que la rééducation avec la Wii peut améliorer des activités quotidiennes telles que remplir un pot d'eau ou casser un œuf. Le résultat le plus impressionnant de l'étude est celui qui a permis de démontrer que le niveau de dépression a chuté à zéro pour la plupart des participants. On estime que la dépression est présente chez 45% des personnes atteintes de cette maladie, mais le Dr Herz croit qu'en réalité leur nombre est plus élevé. Il ajoute que certaines études ont démontré que l'exercice et les jeux vidéo permettent d'augmenter la quantité de dopamine qui est un neurotransmetteur déficient chez ce type de patient. Il croit que les consoles de jeux vidéo représentent la direction future de la rééducation. Environ 60% des participants à son étude, ont fait l'acquisition

d'une Wii une fois celle-ci complétée. Ceci démontre l'appréciation globale des participants envers ce type de traitement ludique.

### **La Wii pour rééduquer un patient atteint de paralysie cérébrale**

Une étude a été menée par des chercheurs de l'Université de Médecine et Dentisterie du New Jersey auprès d'un garçon âgé de 13 ans atteint de paralysie cérébrale. L'objectif de la recherche était de démontrer la capacité de rééduquer un patient à l'aide d'une technologie à faible coût : une console de jeux vidéo (Deutsch et al., 2008). Pendant 11 sessions variant entre 60 et 90 minutes dont deux en présence de d'autres joueurs, le patient a joué aux différents jeux de Wii Sports (tennis, boxe, bowling, golf) en position assise et debout. Des mesures ont été prises avant l'intervention et après celle-ci pour le traitement de la perception visuelle, le contrôle de la posture et la mobilité fonctionnelle. Une amélioration a été observée pour ces trois mesures jusqu'à 12 semaines après l'intervention. Les résultats du patient ont même continué à s'améliorer une fois l'intervention terminée. Les chercheurs croient que ce serait attribuable au traitement à l'aide de la console qui était plus demandant pour le patient que les autres activités de rééducation. En effet, les sessions étaient plus longues et la répétition de mouvements a été importante. De plus, les informations multi sensorielle (visuel, auditif, haptique) provenant de la console Wii pourrait également expliquer ce prolongement de la performance. Toutes ces informations sensorielles prenant différentes formes ont nécessité un effort cognitif important de la part du patient pour le traiter en parallèle. Selon Judith E. Deutsch, chercheur en charge de ce projet de recherche, cette étude de cas démontre que la Wii peut être utilisée comme type de traitement complémentaire aux autres soins traditionnels.

### **La Wii pour rééduquer des patients victimes d'un accident vasculaire cérébral**

Une petite étude dont les résultats ont été présenté à la *American Stroke Association's International Stroke*, a été menée auprès de 22 personnes qui ont subi un accident



vasculaire cérébral environ deux mois avant le début de la recherche (Laino, 2007). Gustavo Saposnik, principal auteur de cette étude, affirme qu'il s'agit de la première étude clinique montrant que la réalité virtuelle utilisant la technologie ludique de la Wii est sécuritaire, exploitable et potentiellement efficace pour améliorer les fonctions motrices après une attaque cérébrale. Tous les participants avaient un bras affaibli suite à l'AVC. Ce projet de recherche visait à évaluer si un traitement de rééducation avec la Wii pourrait permettre aux patients de saisir des objets plus facilement et rapidement. Pendant deux semaines, la moitié des participants ont joué pendant deux périodes de 30 minutes consécutives sur la Wii aux jeux vidéo *Wii Sports* (tennis) et *Cooking Mama*. Les autres participants ont plutôt joué pendant cette même période, à des jeux de cartes ou de blocs (Jenga). Après une première évaluation une fois l'expérimentation terminée, et une autre un mois plus tard, les résultats ont permis de démontrer que les participants qui ont joué à la Wii pendant deux semaines pouvaient saisir un objet tel qu'une boisson gazeuse dans un temps de sept secondes plus rapide que ceux qui ont joué aux cartes et aux blocs. Les participants entraînés à la Wii avaient aussi développé une plus grande force que les autres. Aucun des participants n'a subi d'effets secondaires suite à cette étude mis-à-part un état de fatigue plus important après les sessions. La porte parole de l'*American Stroke Association*, Pamela Dunca, qui a participé à ce projet de recherche affirme que la Wii est efficace en rééducation car elle utilise une approche similaire à la rééducation traditionnelle, c'est-à-dire des tâches répétitives de forte intensité qui exercent des neurones impliqués dans la réorganisation cérébrale. Une autre étude à plus grande échelle, est déjà en cours afin de valider la rééducation à la Wii chez les victimes d'un AVC (Agence France Presse, 2010).

Les personnes victimes d'un AVC récupèrent plus facilement et en plus grande partie leurs fonctions cognitives, que celles sur le plan moteur (Brosnan, 2009). Un effet de plateau limiterait la récupération des fonctions motrices pendant la rééducation. Une étude de cas utilisant le modèle ABA a été menée auprès de deux participants ayant subi un AVC récemment (2 ans et 5 ans) et ayant comme séquelle motrice une hémiparésie. Un troisième participant ayant subi un AVC il y a 30 ans a servi de contrôle. Les trois participants ont

joué 45 minutes au jeu *Wii Sports* (tennis, bowling, boxe) pendant quatre sessions contenues à l'intérieur de deux semaines. Le résultat le plus important a été observé chez le participant 1 âgé de 21 et ayant subi un AVC il y a deux ans. Il a significativement amélioré la rotation externe de son bras suite à la rééducation à la Wii. Une amélioration de la pronation et la supination du membre supérieur atteint, ainsi qu'une meilleure habileté pour les rotations internes ont aussi été observées chez ce participant.

### **La Wii peut causer des blessures**

Nous pouvons facilement trouver sur le Web différentes anecdotes ainsi que des vidéos à propos d'accidents survenus en jouant à la Wii. D'ailleurs un message d'avertissement indique aux joueurs avant de débiter une partie, de s'assurer d'attacher la dragonne de la *Wiimote* à son poignet. Mis à part les dégâts matériels, il y a un risque de blessures pouvant être causé soit par l'environnement de jeu ou les autres joueurs. Il est recommandé par exemple d'avoir un espace suffisant pour bouger et éviter de laisser traîner des items sur le sol pouvant entraîner des chutes. Une étude anglaise révèle que la popularité croissante de la Wii, aurait pour conséquence d'augmenter le risque de blessures plus particulièrement chez les femmes (Boivin Filion, 2009). En effet, l'utilisation du jeu vidéo *Wii Fit* et du *Wii Balance Board* qui permettent de faire des exercices à la maison aurait coûté en 2008 plus de 1,3 million \$GBP (2,4millions \$CAN) en soins de santé au gouvernement britannique.

Dans un contexte de rééducation, le choix de la Wii comme outil doit être réfléchi car certains patients ne pourront tout simplement pas être suffisamment rapides pour exécuter les gestes. Le risque de chutes est aussi plus probable chez certains patients, même avec un environnement adéquat pour jouer à la Wii (L'Internaute, 2010a). L'intensité du jeu est aussi un risque à ne pas sous estimer pour les joueurs cardiaques.

Un nouveau vocabulaire s'est créé pour nommer la thérapie avec la Wii « Wii-thérapie », mais aussi les blessures occasionnées par cette console. Nommées « Nintendinite », « Wiite » ou « Wiitis », «Wii knee » (blessure au genou), «Wii elbow » (blessure au coude), etc.,

elles sont toutes attribuables à l'utilisation de la Wii. En juin 2007, la prestigieuse revue médicale *The New England Journal of Medicine* rapporte le premier cas de "Wiite aiguë" (le Ricque, 2010). Les « Wiites » prennent la forme de blessures musculaires chez les adultes et jeunes adultes qui s'investissent un peu trop et passent de nombreuses heures à jouer. On recense aussi des tendinites au poignet et coude causées par des mouvements répétitifs parfois amples et violents (L'Internaute, 2010b). Il y a même des cas de luxations d'épaule chez certains qui poussent un peu trop fort. La console Wii a été développée pour être utilisée par de jeunes enfants qui n'ont pas la force et l'amplitude d'un adulte. Ces blessures heureusement plutôt rares dans un contexte de rééducation, ne sont généralement pas graves. Fait un peu plus inquiétant, jouer à la Wii pourrait causer des fractures des os du pied, de la cheville ou même plus haut dans la jambe suite une chute. Ce type de blessure est surtout occasionné par l'utilisation de la *Wii Balance Board* qui place le joueur dans un équilibre précaire et augmente ainsi la possibilité de chutes (L'Internaute, 2010c).

Afin d'éviter toutes ces blessures, la Wii devrait demeurer un jeu qui permet de s'amuser sans avoir à déployer des efforts excessifs. Burdea affirme que la console Wii n'a pas été conçue au départ pour la clientèle en rééducation, mais plutôt pour les plus jeunes et les plus énergétiques. Des consignes claires et précises et un suivi de la part d'un professionnel de la santé est requis pour éviter que les patients s'amuse un peu trop et se blessent. L'engouement pour le jeu peut avoir comme effet pervers de faire excéder les limites du patient dans ses mouvements mais aussi pour sa réserve d'énergie (Bregel, 2008). Tout comme pour n'importe quelle activité physique, il est recommandé de s'échauffer et s'étirer avant de jouer à la Wii. Dans une entrevue accordée au Figaro, le Dr Frédéric Germain, kinésithérapeute à Paris et grand amateur de la Wii, explique qu'il faut s'étirer, faire des petits cercles avec ses poignets, avec ses épaules avant toute utilisation de la console (le Ricque, 2010). Aussi, le joueur doit penser à faire des pauses régulières et relâcher les bras. Nintendo préconise une pause toutes les demi-heures de jeu, ainsi qu'un arrêt total du jeu suivi d'un repos de plusieurs heures si le joueur ressent des symptômes comme des fourmillements, vertiges, brûlures ou crampes (Nintendo, 2010).

### 1.3 Réalité virtuelle : l'avenir des jeux vidéo en rééducation

Selon l'encyclopédie libre Wikipédia (2010), la réalité virtuelle est présente lorsqu'il y a une simulation informatique interactive immersive, visuelle, sonore et/ou haptique, d'environnements réels ou imaginaires. La réalité virtuelle est présente dans les jeux vidéo mais n'offre pas encore une immersion totale. L'immersion ou l'état immersif permet de plonger le joueur dans un état psychologique où il cesse de se rendre compte de son propre état physique. Cet état est fréquemment accompagné d'une intense concentration, d'une notion perturbée du temps et de la réalité. Les interfaces riches présentant des rendus visuels près de la réalité ou du cinéma dans certains jeux vidéo, favorisent un état immersif chez le joueur. L'arrivée de la Wii dans le marché des jeux vidéo, apporte un nouveau type d'immersion avec une interface physique, sa manette la *Wiimote*, qui est utilisée de manière souple et intuitive. C'est son nouveau mode d'interaction avec sa manette haptique qui a permis à la Wii d'élargir la clientèle de joueurs de jeux vidéo et qui est aussi à l'origine de son utilisation dans le domaine de la santé, notamment lors de traitements de rééducation. Certains professionnels de la santé croient que la rééducation à l'aide de la Wii permet de transférer les habiletés acquises dans des tâches quotidiennes car les mouvements sont similaires à ceux effectués en rééducation. Aussi, certains constatent les effets de l'immersion sur les patients qui perdent la notion du temps, et oublient même parfois aussi la douleur. Un avantage important lié à l'utilisation du jeu vidéo pour rééduquer les patients réside dans le fait qu'ils oublient l'objectif premier de son utilisation: le traitement de rééducation. Grigore Burdea, professeur à la *Rutgers University* au New-Jersey et pionnier dans la recherche sur la rééducation virtuelle, affirme que cette tendance pour ce type de rééducation prendra une place encore plus importante dans les centres de soins de santé à travers la planète dans les prochaines années. Il ajoute que cette technologie a comme avantage de donner accès aux patients habitant des régions isolées des grands centres, à un traitement de rééducation encadré à distance par un professionnel de la santé (Bregel, 2008). Avec les avancées technologiques à venir, la réalité virtuelle et l'immersion qui en découle, seront encore plus présentes. Les principaux concurrents de Nintendo offriront

également dans les prochains mois un mode d'interaction haptique pour certains jeux. Nous présentons dans cette section des technologies commercialisées et à venir développées pour créer un état immersif chez le joueur. Nous présentons également quelques technologies qui pourraient accroître l'immersion des joueurs si elles étaient intégrées dans le domaine des jeux vidéo. Finalement, nous présentons certains aspects bénéfiques liés à l'utilisation de la réalité virtuelle dans les traitements de rééducation.

### **Immersion dans les jeux vidéo**

L'industrie des jeux vidéo a fait quelques tentatives dans le passé afin d'offrir un état immersif aux joueurs avec quelques accessoires de réalité virtuelle tels que le *Nintendo U-Force* et les lunettes *Sega 3D*. Ce sont les jeux d'arcades qui ont été les premiers à innover pour rendre l'interaction des joueurs plus réelle en ajoutant différents types d'accessoires tels qu'un casque immersif permettant une vue à 360°, une motocyclette permettant de contrôler la vitesse et la direction, ou un plancher de danse interactif pour le jeu *Dance Dance Revolution* (Laviola, 2008). Les accessoires développés spécifiquement pour créer un état immersif tel que le casque commercialisé en 2005 pour les consoles *Xbox* et *Playstation*, est une des approches permettant de créer l'immersion chez le joueur. Une autre façon de faire consiste à utiliser des accessoires permettant des interactions physiques près de la réalité. Par exemple, utiliser un volant dans une course de voitures, un fusil dans un jeu de tir ou une guitare pour jouer de la musique. La console *Wii* offre une expérience immersive qui favorise les interactions spatiales en trois dimensions (Laviola, 2008). La manette de la *Wii* permet de faire des mouvements sur trois axes c'est-à-dire de haut en bas, de gauche à droite, et de l'avant à l'arrière. Le nouvel accessoire *Wii Motion Plus* permet de faire des mouvements avec une plus grande précision sur six degrés de liberté, incluant des rotations sur chacun des axes X, Y et Z. Avec cet accessoire, le joueur est encore plus en contrôle et immergé dans le jeu. Attendu impatiemment par plusieurs, l'accessoire *Wii Vitality Sensor* qui n'est pas encore commercialisé, captera certaines

informations physiologiques du joueur telles que son rythme cardiaque et son niveau de stress. Ces données influenceront certaines composantes du jeu vidéo tels que la vitesse, le nombre d'ennemis, etc. La compétition s'avère féroce dans les prochains mois avec la sortie de nouveaux accessoires par Nintendo, mais aussi avec la mise en marché de nouvelles technologies par Sony (PlayStation) et Microsoft (XBOX) offrant des modes d'interaction similaires à la Wii. Ces deux consoles de jeux vidéo ont toutefois une certaine longueur d'avance sur la Wii avec un rendu d'images de qualité en format haute définition qui se rapproche du cinéma et de la vie réelle. Par exemple, les trois versions du jeu *Assassin's Creed* développées par Ubisoft Montréal et vendues à plus de huit millions d'exemplaires, offrent une qualité d'image exceptionnelle louangée par plusieurs critiques de jeux vidéo. Dès l'automne 2010, Sony lancera la manette de détection de mouvements *Playstation Move*. Cette technologie sans fil (*Bluetooth*) nécessitera l'utilisation de la manette de détection de mouvements, la manette secondaire utilisée à une seule main et la caméra *PlayStation Eye* qui peut capturer la voix et l'image d'un joueur, créant ainsi une réalité augmentée. D'ici avril 2011, *SCE Worldwide Studios* prévoit publier plus de 20 jeux en version HD entièrement conçus pour la technologie *PlayStation Move*, ou permettant sa prise en charge (Sony, 2010). Le *Projet Natal* de Microsoft dévoilé lors d'un salon du jeu électronique juin 2009 aux États-Unis, risque également d'offrir une forte concurrence à ses compétiteurs. Sa commercialisation est prévue pour Noël 2010 et déjà plus de 70% des concepteurs de jeux vidéo développent des versions compatibles avec *Natal*. Ce nouveau dispositif permet d'interagir avec le jeu vidéo uniquement avec des commandes vocales. C'est une caméra qui permettra de détecter les mouvements des joueurs. En moins de 160 ms, *Natal* pourra scanner, grâce à des infrarouges, le corps du joueur qui doit se tenir entre 80 cm et 4 mètres de l'écran. Cette analyse permettra à un caméscope monochrome de déterminer les mouvements ainsi que la distance des joueurs en moins de 10 ms. *Natal* pourra reconnaître jusqu'à 31 joueurs pour les jeux de groupe (Depond, 2010).

### **Technologies prometteuses pour accroître l'immersion dans les jeux vidéo**

Des chercheurs de *Microsoft* et de l'Université Carnegie Mellon de Pittsburg en Pennsylvannie, ont développé une interface expérimentale appelée *Skinput* permettant de transformer la peau en écran (Morin, 2010a). En associant une signature acoustique propre à une région de la peau à l'aide de senseurs biométriques, il est possible d'envoyer des commandes aux téléphones mobiles ou aux ordinateurs portables via la technologie sans fil *Bluetooth*. Avec un pourcentage de précision atteignant 95 % même lorsque le corps est en mouvement, il est possible de composer un numéro de téléphone, sélectionner une chanson sur son lecteur mp3 ou ouvrir une page web en pinçant les doigts ou en tambourinant avec ses doigts sur une table. Pranav Mistry, doctorant du *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) a développé un système appelé *SixthSense* qui permet d'interagir entre les mondes physiques et virtuels sans les considérer comme distincts (Boivin Fillion, 2010b). Il avait comme objectif de permettre d'utiliser un ordinateur intuitivement c'est-à-dire de la même manière qu'une personne interagit avec le monde physique qui l'entoure. Le système *SixthSense* permet de transporter son monde numérique avec soi en tout temps. Par exemple, sans avoir à sortir son appareil photo, il est possible de cadrer l'image à prendre avec ses doigts. Un autre mode d'interaction innovateur pouvant être transposé aux jeux vidéo est la technologie permettant de convertir la « pensée » en actions. Suite à une lecture des signaux électriques en provenance du cerveau, on peut dédier une action en réponse. La compagnie torontoise *InteraXon* a mis à la disposition du public pendant les Jeux olympiques de Vancouver, une interface faisant la liaison entre un cerveau et un ordinateur. Utilisant les ondes cérébrales bêta (concentration) et alpha (relaxation) du cerveau des spectateurs, ce dispositif a permis d'illuminer les chutes Niagara, la tour de Toronto et le parlement d'Ottawa à une distance de plus de 3000 km. Un exploit similaire a été accompli à Prague au début de 2009 par les musiciens de l'Orchestre Multimodal Brain qui ont offert une prestation sans jamais toucher à leurs instruments de musique. Coiffés d'électrodes, ils ont dirigé uniquement par la pensée leurs instruments. La compagnie *Emotiv* désire révolutionner l'industrie des jeux vidéo avec son casque muni d'électrodes

qui capte les ondes cérébrales du joueur et lui fournit une carte de son activité mentale en temps réel. Le joueur peut ainsi contrôler ses réponses émotionnelles et ajouter une dimension émotive à son personnage (Boivin Filion, 2010a). Ce casque commercialisé seulement aux États-Unis au coût de 299 \$, est pour l'instant uniquement compatible avec le système d'exploitation Windows (XP et Vista).

### **Avantages de la réalité virtuelle en rééducation**

La réalité virtuelle a initialement trouvé des applications pour traiter des phobies (vertige, foule, araignée, etc.). Depuis une dizaine d'années, elle est utilisée en neuropsychologie et en ergothérapie pour évaluer et traiter des atteintes cognitives telles que l'attention, la mémoire, et le traitement de l'information visuo-spatiale (Penn, Rose et Johnson, 2008). La réalité virtuelle est d'ailleurs utilisée pour l'évaluation et le traitement de patients atteints du syndrome dysexécutif qui est causé par des dommages au lobe frontal du cerveau. Cette technologie permet de reproduire de façon artificielle un environnement « écologique » qui est près du monde réel. Ce type d'environnement est davantage propice pour identifier les troubles cognitifs présents dans la vie de tous les jours chez les patients atteints du syndrome dysexécutif. Les tests neuropsychologiques traditionnels en laboratoire échouent pour mener ce type d'évaluation. En fait, la réalité virtuelle permet de simuler différentes situations et tâches quotidiennes tels que préparer les repas ou conduire. La réalité virtuelle permet également d'inclure des éléments stressants, des distractions et certaines complexités, qui sont présents dans la vie réelle et dont les tests conventionnels sont dépourvus. L'ajout d'avatars représentant des humains, peut introduire une dimension sociale dans la situation de test, même si le répertoire de comportements est limité.

La réalité virtuelle permet également d'assurer une constance dans le déroulement du test et d'utiliser un matériel identique, ce qui a pour effet de réduire le nombre d'erreurs. Aussi, les consignes données au patient ne sont pas administrées par un clinicien et l'environnement du test est toujours le même. Autre avantage, la performance du patient



peut être documentée avec détail et précision. La réalité virtuelle peut également contribuer à accroître la motivation des patients qui est parfois diminuée lors de l'exécution de tâches répétitives et peu stimulantes. Cette technologie permet aussi de rééduquer plusieurs patients pendant un plus grand nombre d'heures par semaines, plutôt que de les pénaliser dans leur rééducation pour des contraintes de budget et de personnel. Finalement, la réalité virtuelle permet de rééduquer les patients dans des tâches de la vie quotidienne qui comporteraient des situations non-sécuritaires dans la vie réelle. Par exemple, il est impensable de rééduquer sur la route un patient jugé inapte à la conduite automobile. La réalité virtuelle pourra toutefois rééduquer ce patient, sans la présence de danger potentiel dans une situation réelle. Elle permet donc de rééduquer les patients à certaines activités quotidiennes qui ne peuvent avoir lieu dans la vie réelle.

Nous avons présenté dans le chapitre 1, différentes études portant sur les effets des jeux vidéo sur les joueurs et sur l'utilisation de la Wii dans le domaine de la santé. Finalement, nous avons présenté la place importante que prennent la réalité virtuelle et l'immersion dans le monde de jeux vidéo, ainsi que leurs bénéfices dans le cadre d'un traitement de rééducation. Le chapitre 2 présente les différents types d'AVC et les séquelles d'un AVC selon les régions atteintes de l'encéphale. Nous présentons également le syndrome dysexécutif, ainsi que la démarche suivie pour créer l'épreuve de cuisine.

## **CHAPITRE 2. ENCÉPHALOPATHIE, SYNDROME DYSEXÉCUTIF ET ÉPREUVE DE CUISINE**

Nous présentons dans ce chapitre les différents types d'AVC, les séquelles cognitives d'un AVC selon les régions atteintes de l'encéphale, le syndrome dysexécutif, ainsi que la démarche suivie pour créer l'épreuve de cuisine qui est utilisée dans notre expérimentation.

### **2.1 Encéphalopathie causée par un accident vasculaire cérébral**

Une encéphalopathie signifie une affection du cerveau et, elle peut découler de différentes causes : tumeur cérébrale, processus infectieux, conditions hypoxiques ou anoxiques, conditions neurotoxiques, déficience motrice cérébrale et accident vasculaire cérébral (Centre de Réadaptation Lucie-Bruneau, 2006). Nous allons nous attarder uniquement aux caractéristiques entourant l'encéphalopathie causée par un accident vasculaire cérébral, puisqu'il s'agit de la cause des limitations cognitives, motrices et visuelles des participants à cette recherche.

#### **Accident vasculaire cérébral**

L'accident vasculaire cérébral (AVC) est une perte soudaine de la fonction cérébrale, qui consiste en une diminution, un arrêt de la circulation sanguine, ou encore une hémorragie dans une partie du cerveau. Les cellules qui ne reçoivent plus de sang ou qui sont comprimées se trouvent alors endommagées ou détruites. Les AVC sont classés dans deux grandes catégories : les AVC de nature ischémique et les AVC de nature hémorragique. Un arrêt cardiaque peut également entraîner des dommages au cerveau similaires à celui d'un AVC (Fondation des Maladies du Cœur du Québec, 2009).

##### **2.1.1 AVC de nature ischémique**

L'AVC de nature ischémique est provoqué par une courte interruption de l'apport en sang dans une artère cérébrale causée par un caillot, entraînant un arrêt du flot sanguin dans la

partie du cerveau qu'il doit nourrir (Figure 2-1 : AVC de nature ischémique). Plus l'interruption est longue, plus les dommages sont permanents (ramollissements cérébraux) et les troubles persistent plus longtemps. Une accumulation de plaque (dépôts adipeux, calcium et tissus cicatriciels) est responsable de la plupart des AVC ischémiques, car elle rétrécit les artères qui alimentent le cerveau en sang en gênant, ou même en obstruant, la circulation sanguine. Selon la Fondation des Maladies du Cœur du Québec (2009), environ 80% des AVC sont de nature ischémique qui sont soit « thrombotique », soit « embolique ». Les AVC thrombotiques sont occasionnés par un caillot sanguin qui se forme dans une artère qui mène directement au cerveau. Les AVC emboliques se produisent quand un caillot se forme ailleurs dans l'organisme et voyage par la circulation sanguine jusqu'au cerveau.

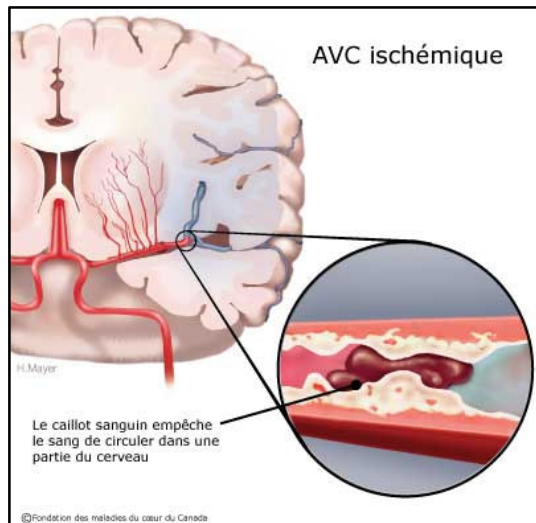


Figure 2-1: AVC de nature ischémique

### 2.1.2 AVC de nature hémorragique

L'AVC de nature hémorragique est provoqué par la rupture d'une artère cérébrale causant une accumulation plus ou moins importante de sang dans le cerveau (Figure 2-2 : AVC de nature hémorragique). Le sang se répand, envahit et comprime les tissus environnants et cause la destruction des cellules. Environ 20% des AVC sont hémorragiques qui sont soit

de type subarachnoïde ou intracérébral (Fondation des Maladies du Cœur du Québec, 2009). L'hémorragie subarachnoïde consiste en un saignement non-contrôlé à la surface du cerveau, dans la région située entre le cerveau et la boîte crânienne. L'hémorragie intracérébrale survient lorsqu'une artère située à l'intérieur du cerveau se rompt. Ces deux types d'hémorragies peuvent être attribuables à des problèmes structurels des vaisseaux sanguins du cerveau tels que l'anévrisme et la malformation artérioveineuse. L'anévrisme est une section affaiblie de la paroi des vaisseaux sanguins qui se gonfle de sang et fait saillie. L'hypertension artérielle ou un traumatisme peut causer la rupture de cette saillie, ce qui peut provoquer un saignement non-contrôlé à l'intérieur du cerveau. La malformation artérioveineuse qui est habituellement présente dès la naissance, affaiblit les parois des artères et augmente les risques d'AVC hémorragique.

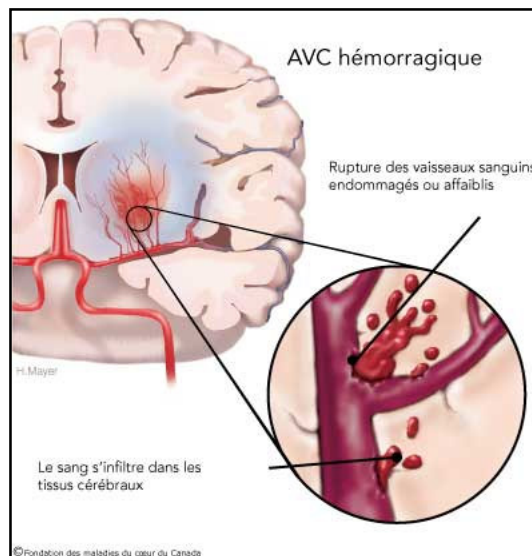


Figure 2-2: AVC de nature hémorragique

### 2.1.3 Arrêt cardiaque

Dans un petit nombre de cas, des dommages au cerveau ressemblant à ceux d'un AVC peuvent se produire lorsque le cœur cesse de battre (arrêt cardiaque). Plus longtemps, le cerveau manque d'oxygène et d'éléments nutritifs apportés par le sang, plus grands sont les

risques de dommages permanents au cerveau. On appelle généralement ce problème une lésion acquise du cerveau.

## **2.2 Séquelles physiologiques d'un AVC**

Les accidents vasculaires cérébraux (AVC) ne se ressemblent pas d'un individu à l'autre. Les séquelles d'un AVC dépendent de l'endroit où le cerveau est endommagé, de l'étendue des dommages ainsi que de l'état de santé de la personne avant l'accident. Un AVC peut affecter toutes sortes de fonctions, comme la capacité de se déplacer, de voir, de se souvenir, de parler, de raisonner, de lire et d'écrire (Centre de Réadaptation Lucie-Bruneau, 2006).

### **2.2.1 Encéphale**

Le cerveau ou encéphale est composé de plus de 100 milliards de cellules nerveuses spécialisées appelées neurones et agit comme centre de commande de tous les gestes, pensées, perceptions et paroles. Ces neurones, qui ne peuvent ni se multiplier ni se reconstituer, ont besoin des vaisseaux sanguins pour s'approvisionner en oxygène et en éléments nutritifs. L'encéphale est divisé en trois parties : le tronc cérébral, le cervelet et le cerveau (Figure 2-3 : Vue inférieure des artères de l'encéphale).

### **2.2.2 Tronc cérébral**

Le tronc cérébral, situé à la base de l'encéphale est relié à la partie supérieure de la moelle épinière (Figure 2-4 : Nerfs crâniens et tronc cérébral), est le moteur des fonctions vitales de l'organisme comme la respiration, la déglutition, les mouvements oculaires et le rythme cardiaque. Les AVC dans le tronc cérébral sont plutôt rares, mais souvent fatals. Dans le meilleur des cas, plusieurs de ces fonctions sont touchées. Un AVC dans le tronc cérébral peut entraîner des problèmes de respiration ou de fonction cardiaque, de contrôle de la température du corps, d'équilibre et coordination, de faiblesse ou paralysie des bras ou des jambes des deux côtés du corps, de mastication, déglutition et parole, et de vision (Fondation des Maladies du Cœur du Québec, 2009).

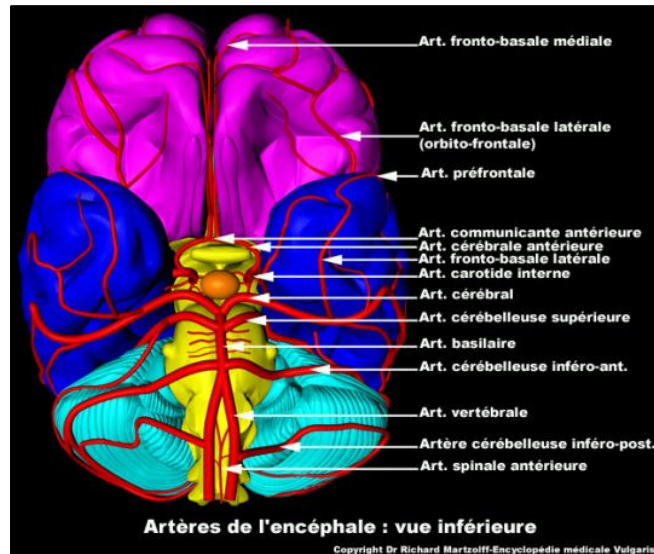


Figure 2-3: Vue inférieure des artères de l'encéphale

### 2.2.3 Cervelet

Le cervelet ressemble à un cerveau miniature (Figure 2-5 : Vue postérieure du cervelet). Il se situe dans la partie inférieure de l'encéphale, à l'arrière de la tête et est relié au tronc cérébral. Il aide à contrôler certains réflexes et attitudes, certains gestes simples comme ramasser un objet au sol, ou à effectuer des tâches plus complexes comme celle d'assurer l'équilibre. Un AVC dans cette partie du cerveau, bien que ce cas soit plutôt rare, peut entraîner l'ataxie c'est-à-dire une incapacité à marcher, des problèmes de coordination et d'équilibre. Il peut également causer des étourdissements, des maux de tête, des nausées et des vomissements (Fondation des Maladies du Cœur du Québec, 2009).

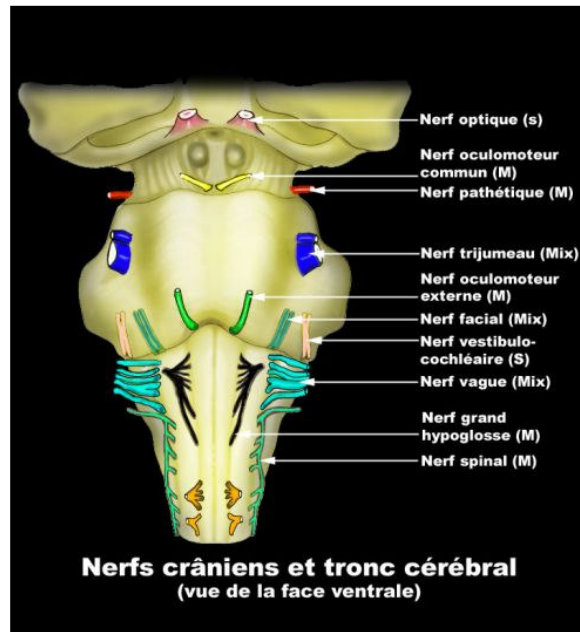


Figure 2-4: Nerfs crâniens et tronc cérébral.

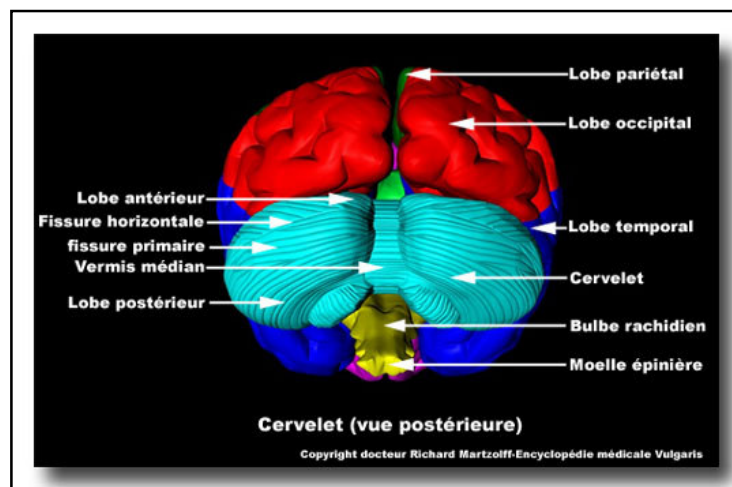


Figure 2-5: Vue postérieure du cervelet.

### 2.2.4 Cerveau

Le cerveau est la partie principale et la plus volumineuse de l'encéphale (Figure 2-6 : Artères du cerveau). C'est le centre des facultés intellectuelles, de la pensée, de l'intelligence et du contrôle des muscles. Le cerveau est composé de deux hémisphères et de quatre lobes, qui sont tous associés à des rôles particuliers.

Au début du 19<sup>e</sup> siècle, un courant localisateur conçoit le cerveau comme une mosaïque de centres fonctionnels correspondant à des structures juxtaposées, et un courant globaliste considère le cerveau comme une masse homogène sans localisation fonctionnelle à l'exception des aires sensorielles et motrices primaires (Hecaen, 1972). Ce sont les observations de Broca (1865) qui ont permis de faire une première localisation d'une fonction mentale spécifique, en associant la perte du langage articulé à une lésion de la troisième circonvolution gauche. Il a également observé une contribution inégale des hémisphères cérébraux à cette fonction. En fait, ces deux visions contradictoires reflètent une partie de la réalité du cerveau. Aucune partie du cerveau n'est active de façon isolée. La notion d'hémisphère dominant a persisté pendant près d'un siècle et l'on associait l'hémisphère gauche aux fonctions typiquement humaines. Lorsqu'il devint évident que l'hémisphère droit contribuait à la compréhension du langage et jouait un rôle dans certaines fonctions perceptuelles et spatiales, la notion de dominance absolue fût remplacée par celle de dominance relative ou asymétrie fonctionnelle, spécialisation hémisphérique, et de latéralisations des fonctions. Luria (1973) et Hecaen (1969) ont permis de démontrer qu'il n'existe pas de lien unique entre une aire cérébrale et une fonction mentale. Lors d'une lésion dans une zone corticale, une perturbation du comportement permet de localiser son siège. Toutefois, cette zone corticale lésée n'est pas forcément le siège de la fonction en question, mais son intégrité est nécessaire à sa réalisation.



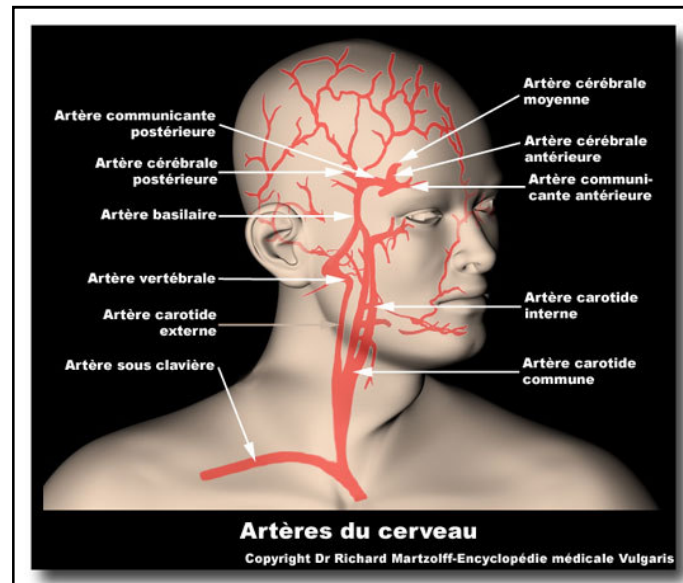


Figure 2-6: Artères du cerveau.

### Hémisphères du cerveau

Les deux hémisphères sont utilisés de façon simultanée dans la réalisation de toute fonction en étant reliés par un riche réseau de fibres favorisant une coopération en fonction de leurs spécificités fonctionnelles. Le système nerveux est organisé selon un réseau croisé, le côté droit du cerveau contrôle le côté gauche du corps et vice-versa. Un AVC causant des dommages dans un hémisphère du cerveau risque donc d'entraîner des séquelles motrices sur les membres inférieurs et supérieurs de la partie opposée du corps. L'hémisphère gauche se fait souvent attribuer une spécialisation pour le traitement analytique de l'information, alors que l'hémisphère droit opérerait selon un mode global ou intégratif. Il ne s'agit plus d'entrevoir une localisation stricte des fonctions psychologiques dans un hémisphère ou un autre, mais plutôt d'englober toute une série de processus apparemment disparates dans un travail collaboratif. L'hémisphère droit permettrait d'avoir une vue d'ensemble des visages, alors que l'hémisphère gauche traiterait chacun des traits faciaux de façon indépendante. La prévalence manuelle pour la main droite est probablement le

signe le plus évident d'une asymétrie fonctionnelle, car elle est présente chez 90 % des gens peu importe leur culture ou leur race. Chez ces droitiers, on observe également une spécialisation de l'hémisphère gauche pour les fonctions verbales. Cependant, des recherches indiquent que ce lien entre prévalence manuelle et latéralisation du langage n'est pas applicable à tous (Corballis, 1983). Environ 96 % des droitiers ont le langage représenté dans l'hémisphère gauche et 4 % dans l'hémisphère droit. Chez les gauchers, environ 70 % ont le langage représenté dans l'hémisphère gauche, 15 % dans l'hémisphère droit, et une représentation bilatérale est observée chez 15 % des gauchers (Botez, 1987). La présentation des hémisphères dans la figure 2-7 reflète la répartition des fonctions cognitives la plus répandue dans la population.

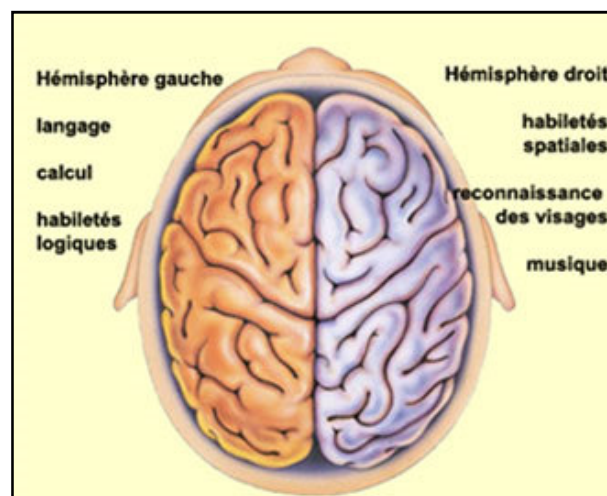


Figure 2-7: Vue supérieure du cerveau avec ses deux hémisphères.

### **Hémisphère droit**

L'hémisphère droit du cerveau commande certaines fonctions essentielles telles que le contenu émotionnel et l'organisation du discours ainsi que la reconnaissance de l'humour et la compréhension des métaphores, du sens et des images des mots. Il est aussi responsable de la capacité à comprendre les relations spatiales, de reconnaître les visages et celle de se concentrer. L'hémisphère droit possède des capacités de récupération après une atteinte

lésionnelle de l'hémisphère gauche. Une lésion à l'hémisphère droit peut également entraîner certains troubles de la communication, bien que ne causant pas une aphasie. Un AVC dans l'hémisphère droit du cerveau peut entraîner une faiblesse ou paralysie du côté gauche du corps, des problèmes de la vue, une difficulté à comprendre les relations spatiales telles que les distances, la profondeur, le haut et le bas, l'avant et l'arrière, une difficulté à ramasser des objets, à boutonner une chemise ou à lacer ses chaussures, des difficultés à s'orienter sur une carte, des problèmes de mémoire à court terme pouvant affecter celle à long terme, ainsi que des problèmes de jugement (impulsivité, ne pas reconnaître ses propres limites). Un AVC dans l'hémisphère droit peut aussi entraîner, un oubli ou ignorance des objets ou des gens qui se trouvent à notre gauche, ainsi que de la partie gauche de notre corps (bras ou jambe) que l'on nomme hémiparésie. La figure 2-8 présente les lobes et scissures de l'hémisphère cérébral.

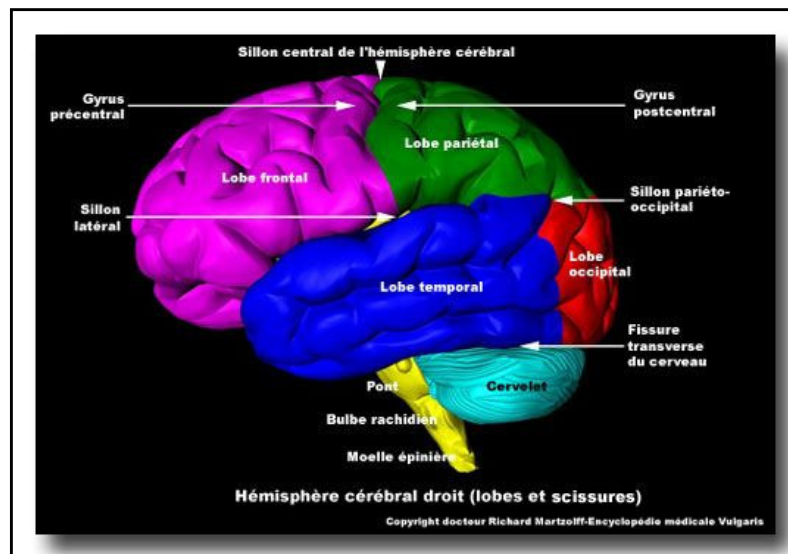


Figure 2-8: Hémisphère cérébral droit (lobes et scissures)

## Hémisphère gauche

Chez presque tous les individus droitiers, les zones du langage, appelées aires de langage (Broca et Wernicke), sont situées dans l'hémisphère gauche tel qu'illustré à la figure 2-9. L'aire de Broca est surtout responsable du parlé (expression), alors que l'aire de Wernicke est surtout responsable de l'aspect réceptif du langage (compréhension). Lorsqu'il y a une lésion dans l'une ou l'autre de ces zones de l'hémisphère gauche, ou encore dans une des zones proches de celles-ci, ceci cause généralement une aphasie (perte totale ou partielle de la capacité de communiquer). L'hémisphère gauche commande aussi les fonctions scientifiques, comme la capacité de travailler avec des nombres (aptitude aux mathématiques) et le raisonnement. Un AVC dans l'hémisphère gauche du cerveau peut entraîner une faiblesse ou paralysie du côté droit du corps, une difficulté à lire, à parler, à penser et à calculer, un comportement pouvant être plus lent et plus hésitant que d'habitude, une difficulté à acquérir de nouvelles connaissances ou à retenir de nouvelles informations, et un besoin de directives et de commentaires fréquents pour terminer les tâches.

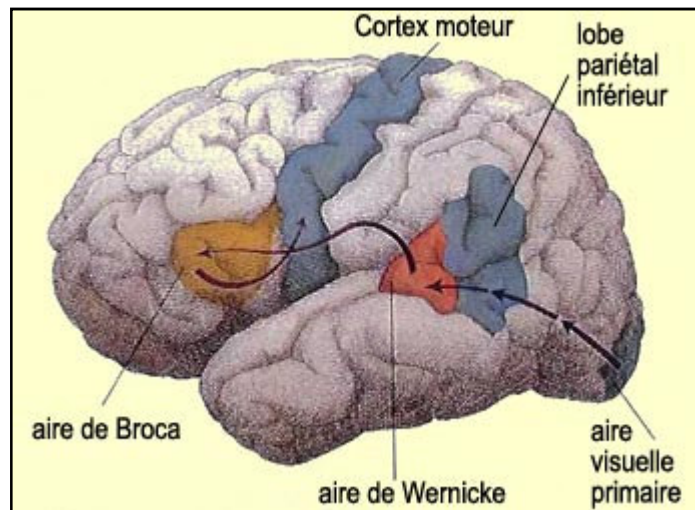


Figure 2-9: Hémisphère cérébral gauche (aires de Broca et Wernicke)

**Lobe frontal**

Le lobe frontal est responsable du comportement d'un individu (par exemple l'inhibition) et de la motricité volontaire. Un AVC au côté droit du lobe frontal altère la capacité de bouger le côté gauche du corps et vice-versa.

**Lobe pariétal**

Le lobe pariétal permet à un individu d'avoir des repères spatiaux et de contrôler ces gestes et ses mouvements. Une lésion localisée au niveau du lobe pariétal peut causer l'apraxie, qui est un trouble acquis de l'exécution de mouvements sur consignes. Le lobe pariétal comprend essentiellement l'air sensitif, c'est-à-dire qu'il contrôle particulièrement les activités sensorielles, comme la réception et l'interprétation de messages provenant de l'ensemble de l'organisme. Un AVC à l'intérieur du lobe pariétal du côté droit peut causer l'agnosie, c'est-à-dire que l'on peut ressentir, entendre et voir, mais que l'on ne comprend pas ce que l'on perçoit. Certaines personnes sont atteintes de négligence et souffrent de nombreux problèmes sensoriels du côté du corps qui a été touché et elles peuvent n'avoir aucune conscience du côté affecté.

**Lobe temporal**

Le lobe temporal participe aux différentes fonctions du cerveau à savoir le goût, l'audition, l'olfaction, la mémoire, le langage. Les souvenirs sont emmagasinés à l'intérieur du lobe temporal. Un AVC au lobe temporal de l'hémisphère dominant (habituellement l'hémisphère gauche) peut provoquer un trouble de la parole appelé aphasie de Wernicke. Les pertes de mémoire après un AVC au lobe temporal sont habituellement temporaires, sauf lorsque les lobes droit et gauche ont été touchés.

## **Lobe occipital**

Le lobe occipital contient l'aire visuelle qui reçoit et analyse les informations provenant du globe oculaire et plus précisément de la rétine. Des dommages au lobe occipital gauche peuvent provoquer une perte de la moitié droite du champ visuel et, vice-versa. Les yeux continuent de voir normalement, mais le problème réside dans l'incapacité du cerveau à traiter les informations visuelles.

### **2.3 Syndrome dysexécutif**

Le syndrome dysexécutif est une des séquelles les plus fréquentes du traumatisme crânien sévère, mais également de toute autre cause de lésion des régions frontales ou des circuits sous-corticaux-frontaux, tels que les accidents vasculaires, les ruptures d'anévrisme de l'artère communicante antérieure (Taillefer et al., 2009). Selon Lezak (1995), les fonctions exécutives peuvent être définies comme l'ensemble des fonctions cognitives élaborées intervenant dans le comportement intentionnel, organisé, volontaire et dirigé vers un but. Elles interviennent également dans la gestion des situations non routinières telles que la planification et la résolution de problèmes (Taillefer et al., 2009). Selon Chevignard (2008a), elles permettent de formuler un objectif, d'en conceptualiser les conséquences à long terme et d'identifier diverses possibilités pour mener à bien des tâches nouvelles ou complexes. Elles permettent la planification et l'organisation des étapes d'un plan action, la mise en œuvre de ce plan et l'évaluation des résultats. Les fonctions exécutives permettent de résoudre des problèmes, de trouver des stratégies adaptées en cas de situations nouvelles, complexes ou de problèmes inattendus, de faire des choix ou de modifier le but à atteindre ou la stratégie employée si nécessaire (Taillefer et al., 2009). Elles assurent une fonction de contrôle, de régulation et d'organisation des fonctions cognitives dites instrumentales, en intervenant pour inhiber des comportements automatiques non adaptés à des situations données et dans la régulation de comportements. Le syndrome dysexécutif se caractérise par un trouble de l'inhibition, un défaut de flexibilité ou rigidité mentale, et des difficultés pour sélectionner les réponses pertinentes. Le défaut d'initiative appelé

apragmatisme peut déboucher sur des situations entraînant un non-respect des règles d'hygiène et alimentaires. L'impulsivité accompagnée d'une rigidité mentale peuvent être à l'origine de comportements agressifs et inadaptés tels que le manque de respect des règles élémentaires d'éducation et de courtoisie, et une modification des seuils de tolérance qui génère des comportements agressifs vis-à-vis de l'entourage familial ou social (Taillefer et al., 2009). Nous pouvons également observer chez les patients atteints du syndrome dysexécutif, des troubles attentionnels, des phénomènes d'adhérence, une sensibilité aux interférences, des erreurs de planification, une difficulté pour hiérarchiser des données et des troubles de la mémoire. Toutes ces caractéristiques vont perturber la réalisation des tâches du quotidien (Taillefer et al., 2009). La présence fréquente anosognosie et de troubles de l'initiative chez ces patients vont constituer des obstacles lors de l'utilisation de stratégies de compensation via des aides externes. Les patients cérébrolésés ont souvent récupéré leurs fonctions motrices à la suite d'un traitement en rééducation, mais gardent des troubles cognitifs et comportementaux sévères qualifiés de handicaps « invisibles ». Il s'agit parfois de patients incapables de reprendre une vie autonome, devant vivre avec leurs parents, conjoint ou autre personne pouvant les aider et superviser au quotidien. Bien souvent, ils ne sont pas en mesure de reprendre une quelconque activité professionnelle.

#### **2.4 Démarche suivie pour développer l'épreuve de cuisine**

Dans une première recherche, cette épreuve de cuisine a tout d'abord permis de comparer les procédures de génération écrite (énumération des différentes actions nécessaires par écrit) et d'exécution de « scripts » (réalisation des différentes tâches) dans un environnement ouvert et réel (Chevignard et al., 2000). Les participants à cette recherche devaient faire les courses dans un supermarché, puis réaliser deux recettes de cuisine : une omelette et un gâteau au chocolat pour lequel une recette simple était fournie. Une moitié des sujets a débuté par l'exécution et l'autre moitié par la génération des écrits. Lorsque les sujets avaient débuté avec la génération des écrits, on leur demandait de suivre scrupuleusement les consignes, et non de suivre leur propre planification écrite au

préalable. Cette première étude a été réalisée auprès de 11 patients présentant des troubles du comportement de type dysexécutif, consécutifs à des traumatismes crâniens sévères ou des lésions focales frontales avec un bilan neuropsychologique relativement peu perturbé au moment de l'évaluation, et 10 contrôles appariés pour l'âge, le sexe, le niveau socioculturel et la familiarité avec les situations de courses et de cuisine (jamais, de temps en temps ou souvent) (Chevignard et Pradat-Diehl, 2004). L'écart entre l'exécution réelle et la génération écrite était beaucoup plus grand chez les patients que chez les contrôles (Taillefer et al., 2009). L'utilisation de cette épreuve auprès de patients a permis de démontrer que le nombre d'erreurs était plus important que le groupe contrôle lors de l'exécution réelle des scripts qui a généré chez les patients de nombreux comportements inadaptés lors de leur interaction avec l'environnement. De plus, le temps d'exécution de l'épreuve de cuisine a été beaucoup plus long que le groupe contrôle ( $50.4 \pm 9.8$  min), ce qui semble être expliqué par le nombre d'erreurs plus élevé et leur correction à l'aide de stratégies inefficaces successives (Taillefer et al., 2009). Le temps de réalisation était significativement corrélé au nombre d'erreurs. Les auteurs ont décidé de ne garder pour la suite du travail que la tâche de cuisine, qui était la plus sensible, mais aussi la plus facile à mettre en œuvre dans un service de rééducation, étant donné que les performances dans les différentes tâches étudiées étaient corrélées entre elles (Taillefer et al., 2009).

Dans une seconde recherche (Chevignard et al., 2008b), les auteurs ont validé l'épreuve de cuisine auprès de patients présentant des troubles des fonctions exécutives qui ont été évalués au préalable avec des bilans cognitifs pathologiques. Ils désiraient vérifier leurs résultats sur un plus grand nombre de patients et de mesurer des corrélations entre les performances dans la réalisation de la tâche de cuisine et les bilans neuropsychologiques. Ce second travail a permis de faire ressortir des corrélations entre les performances de cuisine et les tests évaluant les fonctions exécutives. Une corrélation a aussi été observée entre les erreurs et la capacité à atteindre le but et à la présence de comportements dangereux. Ce travail a également permis de simplifier la cotation qui était utilisée, car elle était trop longue à utiliser en pratique courante. Deux examinateurs étaient présents lors de



cette étude : le premier réalisait la cotation décrite précédemment après la réalisation de la tâche; le deuxième réalisait une cotation simplifiée au cours du déroulement de la tâche. Pour réaliser la cotation simplifiée, l'examineur devait repérer les erreurs dès qu'elles surviennent et les coter immédiatement, au niveau descriptif et neuropsychologique, ce qui nécessite une pratique maîtrisée de la cotation. Les deux types de cotation des erreurs pour chaque type d'erreur étaient fortement corrélés (Taillefer et al., 2009). Les auteurs ont opté pour la cotation simplifiée en pratique courante pour évaluer les patients, car la cotation originale nécessitait au moins deux à trois heures de cotation après la fin de la tâche. Une fidélité entre différents évaluateurs a également été démontrée par les auteurs en comparant les résultats de la cotation simplifiée de deux ergothérapeutes (Chevignard et al, 2008a). Les résultats obtenus lors de notre expérimentation ont contribué à valider l'étude de la fidélité test et re-test de l'évaluation de l'épreuve de cuisine.

#### **2.4.1 Classement des erreurs dans l'épreuve de cuisine**

Les auteurs qui ont développé cette épreuve ont tout d'abord essayé de classer les erreurs selon le modèle de Lezak (1995). Suite à de nombreux essais, ils en sont venus à la conclusion qu'il n'était pas possible d'utiliser ce modèle pour la classification, car les erreurs étaient souvent classées dans au moins deux étapes de ce modèle (Chevignard et al, 2008a).

Inspirée des travaux de Schwartz (1998, 2002) et de l'analyse des troubles praxiques (Taillefer et al., 2009), une classification en cinq catégories d'erreurs purement descriptives a été définie : omission, addition, commentaires-questions, substitution-inversion, erreur d'estimation. Toutefois, ces catégories ne permettaient pas de déterminer l'origine des erreurs sur un plan plus neuropsychologique. Ceci les a amenés à classer à nouveau les erreurs dans six nouvelles catégories d'erreurs descriptives basées sur leur mécanisme de survenue et le contexte dans lequel elles avaient été commises : erreur de vérification, absence de prise en compte du contexte, adhérence à l'environnement, errance-perplexité, demande d'aide, trouble du comportement. Vous pouvez consulter en annexe 6 la feuille de

cotation utilisée pour l'épreuve de cuisine et en annexe 7 la description des erreurs avec quelques exemples.

#### **2.4.2 Mise en application de l'épreuve de cuisine**

En plus de faciliter la prise de conscience des troubles cognitifs et de mettre en évidence la présence de comportements dangereux ou non adaptés, cette évaluation en cuisine permet à une équipe pluridisciplinaire de se positionner sur le retour à domicile de façon sécuritaire et d'octroyer les aides nécessaires (Taillefer et al., 2009). Les comptes-rendus de cette évaluation permettent de faire un suivi auprès du patient et de l'accompagner dans sa rééducation. Ils sont aussi utilisés comme rapport d'expertise lors d'accident de travail ou de la voie publique. Cette évaluation a permis de répondre à des demandes émanant des Maisons Départementales des Personnes Handicapées (MDPH) ou d'avocats souhaitant évaluer les capacités du patient.

Nous avons présenté dans le chapitre 2 les différents types d'AVC ainsi que les séquelles sur les fonctions cognitives selon les régions atteintes de l'encéphale. Nous avons aussi présenté le syndrome dysexécutif, ainsi que la démarche suivie pour créer l'épreuve de cuisine. Le chapitre 3 présente les détails de notre expérimentation sur les effets d'un traitement de rééducation avec la console Nintendo Wii.

### CHAPITRE 3. EXPÉRIMENTATION SUR LES EFFETS D'UN TRAITEMENT DE RÉÉDUCATION AVEC LA CONSOLE NINTENDO WII

Ce chapitre présente tout d'abord l'objectif de la recherche et l'hypothèse, ainsi que les variables indépendantes et dépendantes. Nous présentons ensuite le mode de recrutement des participants, une vue d'ensemble de leurs caractéristiques ainsi que leurs portraits individuels. Ces informations proviennent en grande partie des dossiers médicaux des patients que nous avons consultés au CRLB. Les deux tâches exécutées par les participants ainsi que le déroulement de l'expérimentation sont ensuite présentés. Nous poursuivons avec une brève description de la console Nintendo Wii, ainsi que du jeu vidéo sélectionné pour la tâche expérimentale. Finalement, nous présentons les différents outils de mesure utilisés pour la cueillette des données.

#### 3.1 Objectif et hypothèse

L'objectif de la recherche consiste à valider les effets d'un traitement de rééducation à l'aide de la console Nintendo Wii et d'un jeu simulant la création de recettes de cuisine, sur des patients atteints du syndrome dysexécutif et ayant des limitations cognitives modérées.

La principale question de la recherche est la suivante: Est-ce que la pratique répétée d'un jeu simulant la préparation de repas (*Cooking Mama : Cook Off*) à l'aide de la console Nintendo Wii sur des patients atteints du syndrome dysexécutif post AVC aura un impact positif sur la réalisation d'une recette de cuisine réelle?

Les sous-questions qui ont guidé ce projet sont les suivantes : Est-ce que, suite à l'utilisation de la console Nintendo Wii dans le cadre d'un traitement de rééducation sur des patients atteints du syndrome dysexécutif post AVC, il y a une généralisation des effets? Est-ce que les effets se limitent uniquement à l'utilisation du jeu vidéo? Est-ce que l'utilisation d'un jeu vidéo peut avoir des effets dans le quotidien des personnes qui en font l'usage sur une base régulière?

Des résultats positifs à ces questions permettraient de démontrer que l'utilisation de la console Nintendo Wii est une méthode aussi efficace et adéquate que d'autres plus traditionnelles, utilisée par les professionnels de la santé pour la rééducation. Nous pourrions également supposer que les joueurs qui utilisent la Wii dans le simple but de s'amuser pourraient aussi bénéficier des effets des jeux vidéo au quotidien.

## **Hypothèse**

Il y a généralisation des effets d'apprentissage à la suite d'un traitement de rééducation avec la console Nintendo Wii sur des patients atteints du syndrome dysexécutif post AVC.

Ci-dessous, nous présentons les définitions des termes utilisés dans l'hypothèse principale.

### Généralisation

Le Wikidictionnaire (2010) définit la généralisation en psychologie comportementale par : « Le fait de donner dans différentes situations la même réponse que celle apprise dans une situation précise. »

### Effets

Le Wikidictionnaire (2010) définit un effet par : « Ce qui est produit par quelque cause. »

Dans notre expérimentation, les effets des jeux vidéo résultent de l'utilisation de la Wii dans un traitement de rééducation (cause).

### Traitement de rééducation

Le Wikidictionnaire (2010) définit la rééducation par : « Action de refaire l'éducation d'une fonction lésée par accident. » Cette même source définit un traitement par : « Opération que l'on fait subir à une chose ou une personne. » Le traitement à l'aide de la Wii permet de faire subir aux patients une rééducation des fonctions lésées.

### Utilisation de la console Nintendo Wii dans le cadre d'un traitement en rééducation

La console Nintendo Wii a été utilisée comme traitement de rééducation afin d'effectuer des tâches de simulation de cuisine.

Nous présentons au tableau 3-1, les variables dépendantes classées par outil de mesure. Le tableau 3-2 présente la variable indépendante principale ainsi que les variables de contrôle influençant les résultats.

Tableau 3-1: Variables dépendantes classées par outil de mesure.

<b>Épreuve de cuisine (<i>Cooking Task</i>)</b>
Atteinte du but
Présence d'un comportement dangereux
Temps requis pour accomplir la tâche
Erreurs qualitatives
Erreurs neuropsychologiques
<b><i>Trail Making Test</i></b>
Volet A — Niveau d'attention partagée
Volet A — Niveau d'attention
Volet A — Poursuite oculaire
Volet A — Vitesse de traitement de l'information
Volet B — Coordination main-œil
<b>Jeu vidéo <i>Cooking Mama : Cook Off</i></b>
Temps d'exécution de chacune des recettes
Total de points obtenus pour chacune des recettes
Total de bonus obtenus pour chacune des recettes
<b>Questionnaire maison</b>
Habitudes de cuisine
Nombre total de plats cuisinés
Nombre total de plats cuisinés avec une recette

Tableau 3-2: Variable indépendante et variables de contrôle.

<b>Variable indépendante principale</b>	
Utilisation de la console Nintendo Wii pour effectuer des tâches de simulation de cuisine	
<b>Variables de contrôle</b>	
<b>Générales :</b> Sexe Âge Niveau de scolarité Retour au travail Niveau de connaissance de l'anglais Soutien de l'entourage État émotif	<b>Profil médical global :</b> Date de l'AVC Début de la rééducation Type d'AVC Hémisphère atteint Régions atteintes
<b>Variables de contrôle</b>	
<b>Limitations cognitives :</b> Anosognosie Difficulté à évaluer les résultats Difficulté à résoudre un problème Difficulté de planification Dyscalculie Impulsivité exagérée Inhibition diminuée Phénomène d'adhérence Rigidité mentale Sensibilité aux interférences Troubles attentionnels Troubles de l'initiative Troubles de la mémoire	<b>Limitations motrices :</b> Membre supérieur dominant Membre supérieur fonctionnel Membre supérieur atteint est fonctionnel Dextérité fine diminuée Douleur chronique à l'épaule Préhension grossière diminuée Sensibilité proprioceptive diminuée

<b>Variables de contrôle</b>	
<b>Limitations visuelles :</b>	
Balayage visuel diminué	Paralysie du nerf oculomoteur et abducteur gauche
Diplopie	Myopie
Hémianopsie	Presbytie

### 3.2 Sujets

Ce projet de recherche a été effectué avec la participation de cinq patients inscrits au programme encéphalopathie du Centre de Réadaptation Lucie Bruneau (CRLB). Tous les participants ont été victimes d'un accident vasculaire cérébral (AVC) et avaient débuté un processus de rééducation lorsque l'expérimentation a débuté. Ils suivaient un programme personnalisé à leurs besoins comportant différents types de traitements: orthophonie, éducation physique, ergothérapie, éducation spécialisée, neuropsychologie, médecine, psychologie, nutritionniste, physiothérapie, etc. Ils ont poursuivi leur programme pendant l'expérimentation afin de ne pas les pénaliser dans leur rééducation.

Deux participants ont quitté le projet de recherche au cours de l'expérimentation pour des motifs différents. Le premier abandon est causé par la trop grande complexité de la tâche de rééducation avec la Wii perçue par un des participants. Il a affirmé se sentir dépassé par les événements et trouver cette tâche trop exigeante, difficile et stressante. Le deuxième abandon est survenu pour des raisons médicales, lorsque le médecin traitant lui a demandé de limiter ses déplacements et de demeurer à la maison quelques jours.

#### 3.2.1 Recrutement, critères d'inclusion et d'exclusion

Nous avons sélectionné la clientèle encéphalopathie du CRLB plutôt que celle des personnes ayant subi un traumatisme craniocérébral (TCC). Cette dernière est essentiellement composée de jeunes hommes plus enclins à être familiers avec les consoles de jeux vidéo (critère d'exclusion pour participer à la recherche). La console Nintendo Wii

utilisée dans ce projet de recherche vise une clientèle autre que celle de joueurs inconditionnels (*hard core gamers*) de jeux vidéo. Ce sont les ergothérapeutes du programme encéphalopathie qui ont procédé au recrutement des participants. Leur implication était nécessaire pour évaluer le profil cognitif des individus. Les personnes n'ayant pas suffisamment de capacité d'apprentissage pour mémoriser les consignes d'utilisation du jeu vidéo (profil cognitif sévère) ainsi que celles n'ayant pas de défi réel d'apprentissage (généralement un diagnostic d'AVC léger) ont été écartées de la recherche. Les participants devaient également être en mesure de pouvoir remplir les tests et questionnaires, c'est-à-dire ne pas présenter une aphasie de compréhension et/ou d'expression sévère. En somme, seulement les personnes ayant des déficits cognitifs soit très sévères soit quasi inexistantes dans les sphères mnésiques et attentionnelles ont été exclues de l'échantillon. Les participants ne devaient pas se déplacer à l'aide d'un fauteuil roulant (critère d'exclusion pour l'épreuve de cuisine ou *Cooking Task*), mais pouvaient utiliser une canne. L'épreuve de cuisine nécessitait quelques déplacements dans un espace restreint, mais les participants pouvaient s'asseoir au besoin s'ils le désiraient. La tâche expérimentale avec la console Nintendo Wii ne nécessitait aucun déplacement et pouvait être exécutée en position debout ou assise, à la convenance des participants. Tous les participants devaient avoir l'usage d'au moins un des deux membres supérieurs, qui leur permettait de cuisiner et de manipuler la manette de la Wii de façon autonome. Un autre critère d'inclusion à la recherche était d'avoir un intérêt pour la cuisine. Les ergothérapeutes ont tout d'abord questionné les participants à ce sujet et, nous avons de nouveau validé leur intérêt lors de notre conversation téléphonique avant l'expérimentation. De plus, dans le questionnaire maison complété la semaine 1 par les participants, nous avons une question à ce sujet.

### **3.2.2 Vue d'ensemble des caractéristiques des participants**

Nous présentons dans cette section une vue d'ensemble des caractéristiques des participants classées dans deux grandes catégories : générales et physiologiques.



### Caractéristiques générales des participants

Une seule femme faisait partie du groupe de cinq participants. La moyenne d'âge du groupe des participants était de 46,4 ans, le plus jeune était âgé de 28 ans et le plus vieux de 56 ans. Le niveau de scolarité moyen était de 14,4 ans variant entre un secondaire 2 ou 3 et un diplôme de deuxième cycle universitaire. Un seul des participants a été considéré apte à retourner sur le marché du travail. Nous avons évalué qu'un seul participant avait un niveau de connaissance de l'anglais suffisant pour comprendre les instructions en anglais du jeu vidéo. Tous les participants avaient le support de personnes de leur entourage (conjoint, fiancé, enfants, parents, amis, voisins) pour les aider dans certaines tâches du quotidien. Trois des cinq participants habitaient seul, dont un dans un appartement supervisé au CRLB en raison du manque d'autonomie. Tous les participants étaient de nature anxieuse pour différentes raisons (incapacité à réaliser certaines activités ou retourner au travail, conscience de leurs incapacités, dépendance face à leurs proches, peur d'être à nouveau victime d'un AVC). Le tableau 3-3 présente les caractéristiques générales des cinq participants.

Tableau 3-3: Caractéristiques générales des cinq participants.

	<b>Patient 1</b>	<b>Patient 2</b>	<b>Patient 3</b>	<b>Patient 4</b>	<b>Patient 5</b>
<b>Sexe</b>	Homme	Femme	Homme	Homme	Homme
<b>Âge</b>	48 ans	28 ans	56 ans	48 ans	52 ans
<b>Niveau de scolarité</b>	2 <sup>e</sup> cycle universitaire	1 <sup>er</sup> cycle universitaire	Technique collégiale	Technique collégiale	10 <sup>e</sup> année
<b>Retour au travail</b>	non	oui	non	non	non
<b>Niveau de connaissance de l'anglais</b>	Assez à l'aise	Anglophone (Bilingue)	Peu à l'aise	Peu à l'aise	Peu à l'aise
<b>Soutien de l'entourage</b>	Enfants, voisins	Parents, fiancé	Amis	Conjointe	Fille de 17 ans
<b>État émotif</b>	Anxieux	Anxieux	Anxieux	Anxieux	Anxieux

### Caractéristiques physiologiques

Tous les participants étaient en rééducation au CRLB depuis quelques mois. Ils ont tous subi différents types de limitations cognitives, motrices et visuelles suite à l'AVC; elles sont presque toutes causées par des dommages au cerveau. Tel que présenté au tableau 3-4, deux participants ont subi un AVC ischémique avec transformation hémorragique, alors que pour les trois autres l'AVC était de nature hémorragique. Trois des cinq participants ont eu des dommages dans l'hémisphère gauche du cerveau. Deux des participants ont eu des dommages dans les noyaux gris du tronc cérébral, alors que pour les autres, ce sont les régions frontales, pariétales et occipitales qui ont été atteintes.

Tableau 3-4: Profil médical global des cinq participants.

	<b>Patient 1</b>	<b>Patient 2</b>	<b>Patient 3</b>	<b>Patient 4</b>	<b>Patient 5</b>
<b>Date de l'AVC</b>	2008-01-21	2007-08-21	2008-06-27	2007-12-19	2008-03-21
<b>Début de la rééducation</b>	2008-06-03	2007-11-27	2008-11-03	2008-05-06	2009-01-05
<b>Type d'AVC</b>	Hémorragique	ischémique avec transformation hémorragique	Hémorragique	ischémique avec transformation hémorragique	Hémorragique
<b>Hémisphère atteint</b>	Gauche	Droit	Droit	Gauche	Gauche
<b>Région(s)</b>	frontale, pariétale et occipitale	noyaux gris centraux, tronc cérébral	frontale, pariétale et occipitale	noyaux gris centraux, tronc cérébral	frontale, pariétale et occipitale

### Limitations cognitives

Les évaluations des participants à l'épreuve de cuisine ont permis d'identifier différentes limitations cognitives démontrant la présence du syndrome dysexécutif. Certaines étaient présentes chez la plupart des participants tel que présenté dans le tableau 3-5 : difficulté à résoudre des problèmes et à planifier, troubles attentionnels, impulsivité exagérée et troubles de la mémoire. D'autres séquelles cognitives étaient présentes seulement chez certains participants tels que le phénomène d'adhérence à l'environnement (ex. s'approprier le premier objet qui nous tombe sur les yeux pour effectuer une tâche, sans s'assurer qu'il s'agit du bon choix), la rigidité mentale et la dyscalculie. Parmi les séquelles cognitives les moins répandues chez tous les participants, il y a l'anosognosie, la difficulté à évaluer les résultats, l'inhibition diminuée, la rigidité mentale, la sensibilité aux interférences et les troubles de l'initiative.

Tableau 3-5: Limitations cognitives causées par l'AVC présentes chez les cinq participants.

	<b>Patient 1</b>	<b>Patient 2</b>	<b>Patient 3</b>	<b>Patient 4</b>	<b>Patient 5</b>
<b>Anosognosie</b>			X	X	
<b>Difficulté à évaluer les résultats</b>			X		X
<b>Difficulté à résoudre des problèmes</b>	X	X	X	X	X
<b>Difficulté de planification</b>	X		X	X	X
<b>Dyscalculie</b>	X	X			X
<b>Impulsivité exagérée</b>	X	X	X		X
<b>Inhibition diminuée</b>	X				
<b>Phénomène d'adhérence</b>	X	X	X		
<b>Rigidité mentale</b>		X	X		X
<b>Sensibilité aux interférences</b>	X	X			
<b>Troubles attentionnels</b>	X	X	X	X	X
<b>Troubles de l'initiative</b>			X		
<b>Troubles de la mémoire</b>	X	X		X	X

### Limitations motrices

Le membre supérieur du côté opposé à l'hémisphère atteint par l'AVC a subi des séquelles chez tous les participants. Ceci a eu un impact chez le membre dominant de certains participants. En effet, deux droitiers ont dû se rééduquer comme gauchers, car leur membre supérieur droit ne leur permettait plus de faire certains mouvements. Tel que présenté au tableau 3-6, les deux participants ayant le membre supérieur atteint non-fonctionnel, n'ont pas perdu l'usage de leur membre dominant.

Le tableau 3-7 montre que tous les participants ont perdu l'usage de leur dextérité fine et ont une préhension diminuée sur la main qui est atteinte. Trois participants ont une sensibilité proprioceptive diminuée au niveau de la main et/ou souffrent de douleurs chroniques à l'épaule du côté du membre supérieur atteint.

Tableau 3-6: Membre supérieur dominant, fonctionnel et atteint des cinq participants.

	<b>Patient 1</b>	<b>Patient 2</b>	<b>Patient 3</b>	<b>Patient 4</b>	<b>Patient 5</b>
<b>Dominant</b>	gauche	droit	droit	droit	droit
<b>Fonctionnel</b>	gauche	droit	droit	gauche	gauche
<b>Atteint fonctionnel</b>	non	non	oui	oui	oui

Tableau 3-7: Limitations motrices causées par l'AVC présentes chez les cinq participants.

	<b>Patient 1</b>	<b>Patient 2</b>	<b>Patient 3</b>	<b>Patient 4</b>	<b>Patient 5</b>
<b>Dextérité fine diminuée</b>	X	X	X	X	X
<b>Douleur chronique à l'épaule</b>	X	X		X	
<b>Préhension diminuée</b>	X	X	X	X	
<b>Sensibilité proprioceptive diminuée</b>	X			X	X

### Limitations visuelles

Les participants à la recherche ont subi différentes séquelles visuelles causées par des dommages à l'encéphale : balayage visuel diminué, diplopie et hémianopsie. Tel que présenté au tableau 3-8, un participant a également subi une paralysie du nerf oculomoteur et abducteur gauche à la suite à son AVC. Deux participants étaient myopes et un presbyte.

Tableau 3-8: Limitations visuelles causées par l'AVC, présentes chez les participants.

	Patient 1	Patient 2	Patient 3	Patient 4	Patient 5
<b>Causées par l'AVC</b>					
<b>Balayage visuel limité</b>		X	X		
<b>Diplopie</b>		X		X	
<b>Hémianopsie</b>		X			X
<b>Paralysie du nerf oculomoteur et abducteur gauche</b>				X	
<b>Autres</b>					
<b>Myopie</b>	X	X			
<b>Presbytie</b>			X		

### **3.2.3 Portraits individuels des cinq participants**

Nous présentons dans cette section les portraits individuels des participants au projet de recherche qui rassemble pour chacun les caractéristiques pouvant influencer les résultats.

#### **Patient 1**

Le patient 1 est un homme qui était âgé de 48 ans au moment de débiter l'expérimentation. Il habite seul et obtient de l'aide de son entourage (voisins et enfants) pour certaines tâches quotidiennes (faire l'épicerie, couper des aliments durs, etc.). Il détient un diplôme de

deuxième cycle universitaire et travaillait à titre de conseiller en milieu scolaire avant son AVC. Il est de nature anxieuse et n'est pas apte à retourner au travail. Il était assez à l'aise avec l'anglais pour comprendre certaines instructions du jeu vidéo.

Il a subi un AVC hémorragique le 21 janvier 2008 dans l'hémisphère gauche qui a causé des séquelles sur le plan cognitif et moteur. Sa rééducation a débuté le 3 juin 2008 c'est-à-dire moins de cinq mois après son AVC. Il était en rééducation depuis environ 11 mois lorsque l'expérimentation a débuté (avril 2009).

Le patient 1 est un gaucher qui a perdu l'usage du membre supérieur droit (non-fonctionnel). Il est incapable de tenir des objets avec son bras droit et d'exécuter des mouvements volontaires avec sa main droite. En plus de la diminution de la dextérité fine et la sensibilité proprioceptive de sa main atteinte, il souffre de douleur chronique à l'épaule gauche. Le patient 1 ne peut pas effectuer des tâches nécessitant l'utilisation des deux mains telles qu'ouvrir des pots, couper et peler des légumes, etc. Il a donc utilisé sa main gauche pour cuisiner et manipuler la *Wiimote* et a dû adapter certains mouvements conçus à la base pour les droitiers dans le jeu vidéo. Sur le plan cognitif, il a des troubles attentionnels, est impulsif, est sensible aux interférences et a tendance à adhérer à l'environnement. Une atteinte légère des habiletés socio-communicatives (expressions faciales exagérées, propos parfois inadéquats, difficultés à décoder le non-verbal) a été observée chez ce patient. Il a aussi de la difficulté à planifier des activités, résoudre des problèmes et effectuer des calculs simples. Le patient 1 a également des faiblesses au niveau de sa mémoire de travail ainsi qu'une difficulté à manipuler plusieurs informations verbales de façon simultanée. Le patient 1 n'a pas de limitations visuelles causées par son AVC; il a myopie corrigée par le port de lunettes.

## **Patient 2**

Le patient 2 est une femme qui était âgée de 28 ans au moment de débiter l'expérimentation. Il est fiancé et habite chez ses parents qui l'aident au quotidien pour certaines tâches (ex.

attacher ses cheveux). Il détient un diplôme de premier cycle universitaire et travaillait à titre d'intervenant psycho-social avant son AVC. Il est de nature anxieuse et est retourné à temps partiel au travail, mais dans un domaine différent de celui avant l'AVC. Sa maîtrise de l'anglais est excellente et lui a permis de lire et comprendre les instructions du jeu vidéo.

Le patient 2 a subi un AVC de nature ischémique avec transformation hémorragique le 21 août 2007 dans l'hémisphère droit qui a causé des séquelles sur le plan cognitif, moteur et visuel. Sa rééducation a débuté le 27 novembre 2007 c'est-à-dire trois mois après son AVC. Le patient était en rééducation depuis 16 mois lorsque l'expérimentation a débuté (avril 2009). Le patient 2 est un droitier qui a un membre supérieur gauche peu fonctionnel. Le patient peut plier son bras gauche à l'aide de sa main droite pour tenir certains objets, mais ne peut exécuter des mouvements fins ou manipuler des objets avec sa main gauche. Il a donc utilisé sa main droite pour cuisiner et manipuler la *Wiimote*. Sur le plan cognitif, il a des troubles attentionnels, des troubles de mémoire, est impulsif, est sensible aux interférences et a tendance à adhérer à l'environnement. Il a aussi une certaine rigidité mentale, de la difficulté à planifier des activités, résoudre des problèmes et effectuer des calculs simples. Il a des troubles cognitivo linguistiques légers (perte de mots) à modérés (intégration de consignes). En plus de sa myopie, la vision du patient 2 est affectée dans le quadrant inférieur gauche (hémianopsie) et voit parfois double (diplopie) surtout lorsqu'il est fatigué. De plus, il a de la difficulté à intégrer de façon adéquate l'information visuelle : le balayage visuel et la perception des détails ne sont pas optimaux.

### **Patient 3**

Le patient 3 est un homme qui était âgé de 56 ans au moment de débiter l'expérimentation. Il habite seul et obtient le support de bons amis pour certaines tâches quotidiennes. Il détient une technique au niveau collégial dans le domaine pharmaceutique. Son emploi avant l'AVC était dans ce domaine et nécessitait une manipulation de certains composés chimiques demandant une vigilance soutenue. Le patient 3 est de nature anxieuse et n'est

pas apte à retourner sur le marché du travail. Sa maîtrise de l'anglais lors de l'expérimentation ne lui permettait pas d'être autonome dans le jeu.

Il a subi un AVC le 27 juin 2008 dans l'hémisphère droit qui a causé des séquelles sur le plan cognitif, moteur et visuel. Il a débuté sa rééducation le 3 novembre 2008 c'est-à-dire cinq mois après son AVC. Il était en rééducation depuis six mois lorsque l'expérimentation a débuté (avril 2009). Le patient 3 est un droitier dont la main gauche a subi une légère parésie causant une diminution de la dextérité fine ainsi qu'une faiblesse au niveau de la préhension. Il peut toutefois utiliser sa main gauche pour tenir des objets et exécuter des tâches au quotidien. Il a utilisé sa main droite pour cuisiner (aidée de la main gauche) et manipuler la *Wiimote*. Il a aussi une légère hémiparésie faciale du côté gauche qui rend son visage plus statique et moins expressif. Sur le plan cognitif, il a des troubles de l'initiative (tendance à ne rien faire, difficulté à initier une action) et une anosognosie (atteinte de l'autocritique, mauvaise conscience de son état). Il est aussi impulsif, a des troubles attentionnels (ne remarque pas les erreurs car ne les vérifie pas) et démontre une adhérence à l'environnement (demeure impassible sans réagir). De plus, il a une certaine rigidité mentale, de la difficulté à planifier des activités et résoudre des problèmes. Le patient 3 est presbyte et porte des lunettes pour la lecture et n'a pas de limitations visuelles causées par l'AVC.

#### **Patient 4**

Le patient 4 est un homme qui était âgé de 48 ans au moment de débiter l'expérimentation. Il habite avec sa conjointe qui le supporte dans ses tâches quotidiennes. Il détient une technique de niveau collégial dans le domaine médical. Son emploi avant l'AVC était de conseiller en vin. Le patient 4 est de nature anxieuse et n'est pas apte à retourner sur le marché du travail. Sa maîtrise de l'anglais lors de l'expérimentation ne lui permettait pas d'être autonome dans le jeu.



Il a subi un AVC le 19 décembre 2007 dans l'hémisphère gauche qui a causé des séquelles sur le plan cognitif, moteur et visuel. Le patient 4 a débuté sa rééducation le 6 mai 2006 c'est-à-dire environ cinq mois après son AVC. Il était en rééducation depuis 11 mois lorsque l'expérimentation a débuté (avril 2009). Le patient 4 est un droitier qui a perdu l'usage de sa main droite. Il peut plier le bras droit pour s'aider dans l'exécution de certaines tâches, mais a de la difficulté à opérer les préhensions fines. En plus de la diminution de la dextérité fine et de la perte de sensibilité proprioceptive de sa main atteinte, il a de la douleur chronique à l'épaule droite. Il a utilisé sa main gauche pour cuisiner (aidée de la main droite) et manipuler la *Wiimote*. En plus de se rééduquer avec sa main gauche, il a eu à adapter certains mouvements conçus à la base pour les droitiers dans le jeu vidéo. Sur le plan cognitif, il a des troubles attentionnels (distractibilité), une anosognosie (ne semble pas être entièrement conscient de ses difficultés cognitives et communicationnelles, ainsi que des impacts sur sa vie quotidienne). Le patient 4 a aussi des troubles de la mémoire immédiate et récente qui l'oblige à utiliser un agenda pour ne pas oublier les activités planifiées. Il éprouve également des difficultés par rapport à la planification et la résolution de problèmes. L'AVC a causé une paralysie du nerf oculomoteur et abducteur gauche qui est à l'origine d'une diplopie (vision double de haut en bas), plus présente lorsqu'il est fatigué.

### **Patient 5**

Le patient 5 est un homme qui était âgé de 52 ans au moment de débiter l'expérimentation. Il n'est pas apte à demeurer seul et habite un appartement supervisé du CRLB pour des raisons de sécurité, notamment pour les tâches de cuisine (risque de coupures avec un couteau ou brûlures au bras gauche). Il doit être supervisé pour réaliser certaines tâches de la vie quotidienne telle que la cuisson de repas chauds ou élaborés. Sa fille de 17 ans l'aide à l'occasion pour des tâches de la vie quotidienne. Il a complété une dixième année scolaire (secondaire 2 ou 3) et était un travailleur autonome qui faisait de la vente sur la route pour

une compagnie informatique avant son AVC. Le patient 5 est de nature anxieuse et n'est pas apte à retourner sur le marché du travail. Sa maîtrise de l'anglais lors de l'expérimentation ne lui permettait pas d'être autonome dans le jeu.

Il a subi un AVC le 21 mars 2008 dans l'hémisphère gauche qui a causé des séquelles sur le plan cognitif, moteur et visuel. Le patient 5 a débuté sa rééducation le 5 janvier 2009 c'est-à-dire environ dix mois après son AVC. Il était en rééducation depuis quatre mois lorsque l'expérimentation a débuté (avril 2009). Le patient 5 est un droitier qui a perdu partiellement l'usage de sa main droite (apraxie légère). Il peut plier le bras droit pour s'aider dans l'exécution de certaines tâches, mais a de la difficulté à opérer les préhensions fines. Il a subi une perte de sensibilité proprioceptive à la main droite. En plus de se rééduquer avec sa main gauche, il a eu à adapter certains mouvements conçus à la base pour les droitiers dans le jeu vidéo. Sur le plan cognitif, le patient 5 est impulsif, a des troubles attentionnels, des problèmes de mémoire, et présente une dyscalculie importante. Il a aussi des problèmes de planification, résolution de problèmes, évaluation des résultats et une rigidité mentale. L'AVC a aussi causé une aphasie mixte modérée (Wernicke et Broca) qui est à l'origine d'atteintes langagières sévères : difficulté d'élaboration d'idées complexes et de compréhension de textes de complexité modérée au niveau oral et écrit. Il a aussi subi une apraxie buco-faciale qui lui cause des problèmes d'élocution. Le patient 5 a aussi subi une hémianopsie (perte de vision) dans le quadrant inférieur droit, causée par l'AVC.

### **3.3 Tâches exécutées par les participants**

Afin d'évaluer la présence des effets d'un traitement de rééducation à la Wii au quotidien, nous avons choisi une tâche de la vie de tous les jours : cuisiner. Nous aurions pu opter pour un autre type de tâche du quotidien, mais plusieurs facteurs nous ont poussés à choisir la cuisine. Il était beaucoup plus simple et sécuritaire d'exécuter une tâche de cuisine dans un local qui a été mis à notre disposition avec tout le matériel nécessaire, plutôt que d'opter par exemple pour la conduite automobile. De plus, nous avons été mis en contact avec madame Frédérique Poncet étudiante au doctorat Cerveau-Cognition-Comportement

(Université Paris 6) et Réadaptation (Université de Montréal), qui nous a proposé son aide pour évaluer les participants à l'épreuve de cuisine. Elle a utilisé les données recueillies lors de notre expérimentation afin de compléter la validation (test, re-test) de la méthodologie du *Cooking Task* (épreuve de cuisine) développée par Chevignard (2000). Nous avons décidé de collaborer afin de faire progresser nos projets de recherche respectifs. Nous avons également été tentés de choisir le jeu vidéo *Cooking Mama* car il avait déjà été utilisé dans une étude similaire (Laino, 2007) et qu'il comporte des interfaces plutôt épurées.

Les participants au projet de recherche ont été appelés à exécuter deux différents types de tâches en lien avec la cuisine : la tâche expérimentale consistait à simuler la réalisation de plats avec un jeu vidéo sur la Wii et l'épreuve de cuisine à cuisiner deux plats.

### **3.3.1 Tâche expérimentale avec la console Nintendo Wii**

Nous avons choisi le jeu vidéo *Cooking Mama : Cook Off* est disponible seulement en anglais sur la Wii, pour la tâche expérimentale. Notre choix s'est arrêté sur ce jeu plutôt que d'autres ou même sa dernière version (*Cooking Mama : World Kitchen*), car certaines de ses caractéristiques se rapprochent davantage de l'épreuve de cuisine : tâche exécutée seule, étapes des recettes devant être réalisées dans une séquence précise, instructions données au joueur, ustensiles et ingrédients nécessaires mis à la disposition du joueur et, mouvements à exécuter se rapprochant de ceux faits naturellement pour cuisiner. De plus, lors de la réalisation des recettes, les interfaces du jeu vidéo ne sont pas trop chargées et il n'y a pas d'éléments inutiles pouvant distraire le joueur.

La tâche expérimentale consistait à réaliser le plus possible de recettes de cuisine sur un total de neuf avec le jeu vidéo *Cooking Mama : Cook Off*. Les participants rééduqués pendant 45 minutes par semaine, doivent réaliser les recettes toujours dans un ordre précis. Dans le jeu *Cooking Mama : Cook Off*, le joueur doit compléter plusieurs étapes menant à la confection d'un plat. Chacune des étapes constitue un mini jeu qui peut faire appel à la rapidité pure (tracer des lignes très rapidement pour découper des ingrédients en tranches) ou au rythme (lors de la cuisson, en ajustant la température ou en déplaçant la casserole au

bon moment), etc. Chaque recette comprend un nombre variable d'étapes qui sont réalisées dans un ordre prédéterminé par le jeu vidéo. Par exemple, pour faire une soupe, le joueur commence par couper une carotte en rondelles à l'intérieur du temps alloué par le jeu. Certaines étapes se répètent dans les recettes suivantes et il y a même une étape qui est répétée deux fois dans une même recette.

La tâche expérimentale débute avec le menu de départ du mode de jeu « Let's Cook » qui présente quelques recettes dont la première à réaliser qui est déjà présélectionnée. Avant d'exécuter chacune des étapes, des instructions en anglais sont affichées à l'écran afin d'indiquer au joueur comment exécuter les mouvements et sur quels boutons appuyer. Pendant que le joueur exécute l'étape à l'intérieur du temps alloué, des indices sous forme de texte ou d'animations sont parfois affichés afin de le guider. Le joueur obtient toujours une rétroaction via l'avatar du jeu vidéo, la cuisinière Mama, une fois l'étape complétée. Le résultat final pour la recette ou l'ensemble des étapes, est affiché une fois que la réalisation du plat est terminée. À chaque fois que le joueur complète une recette, une nouvelle est disponible pour être réalisée. Les participants ont navigué de façon autonome dans le jeu vidéo afin de passer à la recette suivante, avancer dans les différentes étapes de chacune des recettes et afficher les résultats finaux.

### **Neuf recettes sélectionnées du jeu vidéo *Cooking Mama : Cook Off***

Nous avons sélectionné neuf recettes du jeu *Cooking Mama : Cook Off* composées d'un nombre variable d'étapes et de différents niveaux de difficulté. Nous avons ordonné les recettes en tenant compte de ces critères, afin que les participants demeurent motivés.

Nous avons découvert au cours de l'expérimentation que le jeu vidéo avait été développé pour les droitiers et les personnes ayant l'usage des deux mains. Toutefois, les mouvements devant être exécutés à deux mains pouvaient aussi être faits à une seule main. Certains mouvements étaient clairement pensés pour les droitiers et ont demandé aux participants gauchers de s'adapter. Ils devaient exécuter les mouvements comme un droitier même si ce

n'était pas du tout naturel. Nous avons mis à l'annexe 8 un tableau identifiant les étapes devant être exécutées à deux mains et celles pour droitiers ou pénalisant les gauchers. Le tableau 3-9 présente le nombre total d'étapes, le nombre d'étapes devant être exécutées à deux mains, ainsi que le nombre d'étapes pénalisant les gauchers (pour droitiers), pour chacune des neuf recettes sélectionnées dans le jeu vidéo *Cooking Mama : Cook Off*.

Tableau 3-9: Nombre total d'étapes, nombre d'étapes à exécuter à deux mains et celles conçues pour les droitiers.

	Étapes des recettes		
	Nombre total	À deux mains	Pour droitiers
<b>Soupe minestrone</b>	6	0	0
<b>Crevettes dans la sauce chili</b>	7	0	0
<b>Pierogi</b>	10	1	3
<b>Bœuf dans la sauce au vin</b>	8	0	0
<b>Crème anglaise</b>	6	0	3
<b>Œufs brouillés</b>	5	0	1
<i><b>Borscht</b></i>	7	0	0
<b>Choux à la crème</b>	10	1	1
<b>Lasagne</b>	9	1	3

### 3.3.2 Épreuve de cuisine (*Cooking Task*)

L'épreuve de cuisine (*Cooking Task*) est à la fois suffisamment complexe pour pouvoir mettre en évidence un apprentissage cognitif tout en réduisant l'effet de routine et, assez simple pour être réalisée en un temps suffisamment court par des patients très sujets à la

fatigue. Cette évaluation « écologique » a été développée pour recréer une situation proche de la vie quotidienne où l'objectif dépend davantage des motivations de la personne (Poncet et al., 2009). Une telle situation expérimentale intermédiaire entre le laboratoire et la vie quotidienne est suffisamment contraignante pour permettre une évaluation objective et, ouverte pour laisser apparaître des difficultés analogues à celles rencontrées par le patient dans la vie quotidienne. Eslinger et Damasio (1985) ou Shallice et Burges (1991) ont décrit plusieurs évaluations cliniques montrant une dissociation entre des performances normales en situation d'examen neuropsychologique et, une incapacité sévère à pouvoir fonctionner dans la vie quotidienne. Le syndrome dysexécutif est incomplètement évalué par les tests neuropsychologiques classiques, de par leurs conditions de passation très structurées. Les difficultés observées chez ces patients peuvent même être sous-estimées avec ce type d'évaluation. Selon Taillefer et al. (2009), cette dissociation peut résulter du manque de sensibilité des épreuves à un dysfonctionnement qui n'apparaîtrait que dans des situations plus « écologiques ». Les conditions strictes de passation de l'épreuve de cuisine peuvent facilement être reproduites dans d'autres lieux ou avec d'autres patients.

L'épreuve de cuisine consistait à réaliser un gâteau de chocolat (avec recette), ainsi qu'une omelette pour deux personnes. Il était notamment possible d'évaluer la capacité des patients à suivre efficacement un plan d'action car ils devaient suivre à la lettre les instructions de la recette de gâteau au chocolat. De plus, cette épreuve demande de gérer plusieurs tâches simultanément, tout en respectant des contraintes de temps et cela, sans aucune aide de la part de l'examineur. Les deux plats ont été réalisés dans une cuisine dont l'environnement était contrôlé : seuls les chercheurs étaient présents avec le patient et, personne d'autre ne pouvait entrer pendant l'expérimentation. Les ustensiles et les ingrédients nécessaires pour cuisiner le gâteau au chocolat et l'omelette ont été mis à la disposition du patient. Sans aucune aide ou intervention de notre part (sauf en cas de danger), le patient devait réaliser les deux plats à l'intérieur de 55 minutes. La recette de gâteau au chocolat était disponible dans un cartable mis à la disposition du patient. Une feuille résumant les consignes données était remise au patient afin qu'il puisse la consulter au besoin. La tâche était complétée

lorsque le patient nous indiquait qu'il avait terminé. Il devait avoir terminé la préparation des deux plats et remettre la cuisine dans son état initial.

### 3.4 Console Wii et jeu *Cooking Mama : Cook Off*

Cette cinquième console du fabricant japonais Nintendo a été nommée ainsi, afin que son nom soit simple à retenir dans toutes les langues et qu'on n'ait pas besoin de l'abréger. Le double « i » symbolise deux personnes jouant ensemble et, se prononce dans la plupart des pays « oui » ou « we » (« nous », en anglais). Elle s'adresse à un public de non-initiés qui n'avait jamais auparavant utilisé de console. Le marché visé est surtout un public plus féminin et intergénérationnel. Commercialisée au Canada depuis novembre 2006, la console Nintendo Wii a comme particularité d'utiliser un système capable de détecter la position, l'orientation et la vitesse des mouvements dans l'espace de la manette, celle-ci étant sans-fil (*wireless*). La télécommande Wii de Nintendo est appelée *Wiimote*. Cette manette rectangulaire est généralement tenue à une seule main, mais parfois il est indiqué de la tenir à deux mains pour exécuter certains mouvements. La mode d'interaction avec la *Wiimote* représente l'innovation de la console qui change complètement la façon de jouer à un jeu vidéo. Elle ne contient pas de gyroscope, mais se sert des accéléromètres et de la gravité terrestre pour déterminer ses différents angles d'inclinaison et ainsi être capable de déterminer un grand nombre de mouvements que le joueur produit dans l'espace : gauche à droite, haut en bas, avant à l'arrière, rotation, torsion, etc. La figure 3-1 présente une vue de face et de dos de la *Wiimote* avec l'ensemble de ses boutons. Ci-dessous, nous présentons de courtes descriptions du rôle des boutons utilisés dans le jeu vidéo *Cooking Mama : Cook-Off*.

- Bouton A : Il permet de sélectionner des objets qui, au préalable, ont été pointés à l'aide de la manette.
- Bouton B : Il permet de saisir, soulever, prendre des objets ou ingrédients dans le but de les manipuler (ex. brasser, secouer, tourner, etc.).

- Boutons « 1 » ou « 2 » sont utilisés pour tourner les objets sur un autre plan (ex. tourner la pâte étirée sur le plan horizontal pour l'étirer sur le plan vertical).



Figure 3-1: La *Wiimote* et ses boutons

La *Wiimote* communique avec un émetteur, appelé *Sensor Bar*, placé sur ou sous le téléviseur à une distance recommandée de cinq mètres maximum. Cette barre connectée à la console avec un simple câble d'alimentation, contient quatre diodes électroluminescentes (DEL) infrarouges et n'envoie aucune information à la *Wiimote* ou à la console. Lorsque la *Wiimote* est pointée vers l'émetteur, elle capte les faisceaux infrarouges émis par celui-ci et calcule la position vers laquelle vous pointez. La *Wiimote* envoie ensuite l'information à la console avec la technologie sans fil *Bluetooth*. La manette de la Wii est équipée d'un haut-parleur, d'une fonction vibration et d'un connecteur d'extension (pour utiliser différents accessoires). Le *Nunchuk* est l'accessoire de base fourni avec la console Nintendo Wii lors de son achat. Il possède également un détecteur de mouvements qui, combiné à celui de la *Wiimote*, permet une détection de mouvement dans les trois dimensions de l'espace. La capture de mouvements complexes est encore plus précise avec l'accessoire *Wii MotionPlus* en juillet 2009 offert avec le jeu *Wii Sports Resort* (la suite du jeu *Wii Sports*



inclut lors de l'achat de la console). Annexé à la *Wiimote*, ce nouvel accessoire ne permet plus aux joueurs de s'adonner à une version limitée et escamotée des mouvements. Contrairement à ce que certains joueurs croient, il est par exemple possible de jouer à des jeux avec de simples hochements de tête si on branche la *Wiimote* sur un casque (figure 3-2). Avec le *Wii MotionPlus* présenté à la figure 3-3, le joueur doit exécuter les mouvements avec précision et exactitude. Il n'est plus question de tricher. La *Wiimote* peut aussi être connectée à d'autres accessoires tels que la *Wii Wheel* pour jouer à des jeux de courses d'automobiles tel que *Mario Cart* ou, à une guitare pour jouer à une des nombreuses versions de *Guitar Heroes* ou *Rock Band*.



Figure 3-2: *Wiimote*, *Wii MotionPlus* et *Nunchuk*.



Figure 3-3: Accessoires Wii: guitare, *Wii Wheel*, casque permettant de manier la *Wiimote*.

D'autres accessoires sont aussi disponibles avec la console Nintendo Wii dont la *Wii Balance Board* qui est offerte avec le jeu *WiiFit*. Ce contrôleur, comparable à une balance domestique, se pose au sol et se contrôle principalement avec les pieds. La *Wii Balance Board* peut aussi être utilisée avec d'autres jeux qui ont été commercialisés après sa sortie. L'accessoire *Wii Speak*, qui permet de communiquer verbalement avec d'autres joueurs, est offert individuellement ou avec le jeu *Animal Crossing: Let's Go to the City*. Cet accessoire est en fait un micro pouvant être utilisé avec certains jeux de réseau en ligne disponibles via la Nintendo *Wi-Fi Connection*. En 2009, Nintendo a annoncé la sortie d'un nouvel accessoire nommé *Wii Vitality Sensor* qui sera bientôt disponible sur le marché. Il suffit d'insérer un doigt dans cet accessoire branché dans un port de série universel de la console, pour indiquer notre rythme cardiaque et degré de stress. Nintendo n'a pas encore spécifié quels jeux bénéficieraient de cet accessoire, mais certains spéculent sur son utilisation pour certains types permettant une interaction personnalisée en fonction de ces données en provenance du joueur. Ainsi, le nombre d'ennemis dans un jeu d'action pourrait, par exemple, varier en fonction de ces données physiologiques. Ce type d'accessoire a déjà été utilisé par Nintendo, notamment pour *Tetris 64* où la vitesse du jeu augmentait en fonction du rythme cardiaque. La figure 3-4 présente la *Wii Balance Board*, le *Wii Speak* et le *Wii Vitality Sensor*.



Figure 3-4 : Accessoires Wii: *Wii Balance board*, *Wii Speak*, *Wii Vitality Sensor*.

### 3.4.1 Jeu Cooking Mama

Le jeu *Cooking Mama* est tout d'abord sorti sur la console Nintendo DS (écran tactile avec stylet), en décembre 2006 aux États-Unis. Développé par *Office Create*, il a reçu la récompense *Best of E3 d'IGN Entertainment* pour 2006. La plupart des testeurs, dont *GameSpot*, ont apprécié son originalité et son aspect coloré, mais ont déploré sa trop faible difficulté. *Gamekult* déplore également la présence de quelques coquilles dans la traduction française pour la console Nintendo DS. La version sur Wii intitulée *Cooking Mama: Cook Off*, produit par *Majesco Entertainment*, est sortie en mars 2007 en Amérique du Nord (figure 3-5).



Figure 3-5 : Jeu *Cooking Mama : Cook Off* pour la Wii.

## 3.5 Déroulement général de l'expérimentation

Une fois que les participants ont été identifiés par les neuropsychologues et ergothérapeutes du CRLB, nous les avons contactés par téléphone afin de leur expliquer les objectifs de la recherche et son déroulement, ainsi que pour valider les critères d'inclusion et d'exclusion autres que ceux d'ordre médical. Nous avons profité de cet entretien téléphonique pour leur fournir les coordonnées du local pour la première semaine de l'expérimentation. Nous avons également pris en note leur adresse courriel afin de leur envoyer le formulaire de consentement (annexe 2) avant le premier rendez-vous afin qu'ils aient le temps de le lire.

La première rencontre avec le patient était un peu plus longue que les autres, car nous avons pris le temps de nous présenter, de répondre à leurs questions, de revoir le formulaire de consentement et de le signer en deux exemplaires : une copie pour le patient et une pour le chercheur. Nous avons demandé aux patients dans le formulaire de consentement leur autorisation pour filmer l'épreuve de cuisine et/ les traitements de rééducation à la Wii. Ces vidéos ont été utilisées afin de compléter notre analyse et, pourront servir à des fins de formation sur l'épreuve de cuisine auprès de professionnels de la santé.

Au total, l'expérimentation s'est déroulée sur une période d'un peu plus de deux mois (du 22 avril au 7 juillet 2009) pour les 5 participants, totalisant 671 minutes pour l'épreuve de cuisine et 1350 minutes pour la rééducation avec la Wii. La durée de l'expérimentation pour chacun des participants a été de neuf semaines, incluant trois semaines d'évaluation avec l'épreuve de cuisine et six semaines de rééducation avec la console Nintendo Wii. Entre les semaines 1 à 8, les participants pouvaient s'absenter un maximum de deux semaines au total en cas de maladie, rendez-vous chez le médecin, vacances ou autres raisons. Les participants pouvaient s'absenter seulement une semaine à la fois.

Ce projet de recherche s'est déroulé en trois phases :

1. Semaine 1 : Évaluation initiale avec l'épreuve de cuisine (*Cooking Task*)
2. Semaines 2 à 7 : Rééducation avec la console Nintendo Wii
3. Semaines 8 et 9 : Évaluations finales avec l'épreuve de cuisine (*Cooking Task*)

En l'absence d'un groupe contrôle, nous avons ajouté deux semaines d'intervalle entre les semaines 8 et 9, afin d'éviter que le patient mémorise la tâche pour se préparer à la répéter la dernière semaine de l'expérimentation. Nous désirions que le patient ait le temps d'oublier l'épreuve de cuisine afin de minimiser son niveau de familiarité avec celle-ci. De plus, nous n'avons pas indiqué au patient quelle serait la tâche à exécuter la dernière semaine. Nous avons seulement précisé que ça se passerait en cuisine et que ce serait une surprise. Nous avons aussi demandé aux patients de ne pas dévoiler aux autres participants

les détails de la tâche de la dernière semaine. Le tableau 3-10 présente le déroulement général de l'expérimentation ainsi que les tâches exécutées chacune des semaines.

Tableau 3-10: Déroulement général de l'expérimentation et tâches exécutées par semaine.

Semaines de la recherche										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Épreuve de cuisine	Tâche expérimentale (rééducation avec la Wii)						Épreuve de cuisine	Relâche		Épreuve de cuisine

### 3.5.1 Déroulement de la tâche expérimentale (Wii)

La tâche expérimentale pour chacun des participants s'est déroulée sur une période totale de six semaines. Pendant 45 minutes chaque semaine, chaque patient a été rééduqué à l'aide de la console Nintendo Wii, totalisant 270 minutes de rééducation pour les six semaines. La durée totale de la rencontre était de 60 minutes par semaine, incluant 15 minutes pour compléter le questionnaire maison et échanger sur le traitement de rééducation une fois terminé. Le patient et le chercheur étaient les seules personnes présentes lors des traitements de rééducation avec la Wii.

La première semaine de rééducation avec la Wii, il était prévu que la rencontre dure 30 minutes additionnelles car nous désirions expliquer aux participants comment interagir avec la manette de la console Nintendo Wii. Cette introduction d'environ 15 minutes était indispensable puisque les participants n'étaient pas familiers avec les consoles de jeux vidéo et que nous voulions qu'ils soient autonomes pendant les traitements de rééducation. Par la suite, nous leur avons accordé une période de 15 minutes afin qu'ils puissent se familiariser avec le jeu vidéo et le mode d'interaction de la Wii. Ils ont exécuté les différentes étapes de la recette de soupe minestrone en mode entraînement et pouvaient répéter celles qu'ils trouvaient plus difficiles. Les résultats obtenus pendant ces 15 minutes

d'entraînement n'ont pas été documentés pour des fins d'analyse. Nous avons également expliqué de vive voix chacune des étapes et démontré comment effectuer les mouvements avec la *Wiimote*. Ceci était nécessaire car le jeu était en anglais et que nous ne voulions pas pénaliser les patients maîtrisant moins bien l'anglais. Les semaines suivantes, nous avons expliqué de vive voix et fait une démonstration avec la *Wiimote*, seulement pour les étapes qui n'avaient jamais été réalisées par le participant, afin de ne pas influencer son apprentissage.

### **Introduction de la *Wiimote***

L'examineur démontre à l'aide de la manette *Wiimote* comment interagir avec celle-ci. Il explique qu'il est important de viser le capteur de la Wii pour s'assurer que les mouvements sont perçus par la console Wii. La présentation des différents boutons de la *Wiimote* s'est limitée à ceux devant être utilisés dans le jeu vidéo *Cooking Mama : Cook Off*. La figure 3-6 présente la photo d'un participant maniant la *Wiimote* pendant l'expérimentation.



Figure 3-6: *Wiimote* tenue dans une seule main par un participant.

### **Explications de vive voix et démonstration pour chaque nouvelle étape**

Avant chaque nouvelle étape devant être exécutée par les participants, l'examineur a donné les instructions de vive voix, démontré comment exécuter les mouvements et sur quel (s) bouton (s) appuyer. L'examineur exécute les mouvements tels que décrits par un court texte à l'écran et parfois animés comme complément aux instructions.

### **Les consignes données aux participants**

« Vous avez 45 minutes à votre disposition pour compléter le plus possible de recettes de cuisine parmi les neuf que nous avons sélectionnées dans le jeu *Cooking Mama : Cook Off*. Les recettes de cuisine sont toujours réalisées dans le même ordre et pour chacune, vous devez exécuter un nombre différent d'étapes dans une séquence précise. Des instructions en anglais indiquent comment réussir chacune des étapes et souvent du texte et une animation vous permet de mieux comprendre comment exécuter les mouvements. Avant d'exécuter chacune des nouvelles étapes, nous allons vous expliquer ce que vous devez faire et comment le faire à l'aide de la *Wiimote*. Je vous invite à verbaliser de vive voix vos impressions, commentaires, frustrations, etc. et, à vous comporter comme si vous étiez à la maison. À la fin de chaque traitement de rééducation, nous prendrons le temps d'échanger avec vous et de revenir sur les étapes que vous avez trouvées plus difficiles à réaliser. »

### **Autres informations communiquées aux participants**

- Le participant est prévenu que l'examineur prend des notes afin de documenter ses impressions générales, ainsi que ses résultats dans le but d'en faire l'analyse.
- Le participant est prévenu que le traitement de rééducation est filmé.

### **Rétroaction des participants**

Nous avons demandé aux participants de nous fournir leurs commentaires sur leur expérience de jeu, après chaque traitement de rééducation. Nous désirions savoir par exemple : Quelles étapes ils trouvaient plus difficiles et pourquoi ? Comment ils trouvaient leur interaction avec l'interface du jeu et la Wiimote ? Est-ce qu'ils trouvaient que le jeu vidéo permettait de reproduire des mouvements près de la réalité ? Est-ce qu'ils sont satisfaits de leur performance ? Est-ce qu'ils ont subi certaines frustrations ?

Bref, nous désirions leur donner l'occasion de verbaliser sur le traitement et ainsi obtenir un maximum de rétroaction de leur part. Nous voulions également revenir sur certaines erreurs commises pendant le jeu ou certaines étapes plus difficiles.

### **Matériel requis pour la tâche expérimentale**

La tâche expérimentale s'est déroulée dans un local fermé du CRLB ne comportant pas d'éléments pouvant distraire le participant (fenêtre, horloge, etc.). Nous avons affiché l'image du jeu vidéo avec un projecteur qui avait une dimension d'environ un mètre carré. Nous avons branché une enceinte audio dans la console Wii afin d'entendre tous les éléments sonores du jeu vidéo : la musique, les commentaires de *Mama*, et les sons. La console Nintendo Wii, le projecteur ainsi que l'enceinte audio étaient disposés sur une table positionnée afin d'optimiser la taille de l'image du jeu vidéo, ainsi que l'espace alloué pour le patient. Celui-ci pouvait jouer à la Wii en position assise ou debout.

Tous les traitements de rééducation à l'aide de la Wii ont été filmés à l'aide d'une caméra vidéo sur trépied produisant un fichier numérique sauvegardé sur le disque dur de notre ordinateur portable. Une lentille grand angle a permis de capter un maximum d'informations visuelles, malgré la taille exiguë du local. Nous avons filmé les interactions des joueurs avec le jeu vidéo, ainsi que les résultats obtenus pour compléter notre prise de



notes. L'enregistrement sonore du vidéo, nous a permis de recueillir les commentaires exprimés de vive voix par les joueurs tout au long de l'expérimentation ainsi ceux émis à la toute fin pendant le 15 minutes d'échanges avec les patients. La figure 3-7 présente une photo du local et du matériel utilisé pour la tâche expérimentale.



Figure 3-7: Local et matériel utilisé pour la tâche expérimentale.

### 3.5.2 Déroulement de l'épreuve de cuisine (*Cooking Task*)

L'épreuve de cuisine pour chacun des participants a eu lieu pendant trois semaines, plus précisément les semaines 1, 8 et 9 de l'expérimentation. Les participants devaient réaliser à l'intérieur de 55 minutes deux plats : un gâteau au chocolat avec recette et une omelette pour deux personnes (sans recette). L'examineur, le chercheur ainsi que le participant étaient les seules personnes présentes dans la cuisine d'ergothérapie du CRLB.

Tous les ingrédients et ustensiles nécessaires pour concevoir les deux plats étaient mis à la disposition des participants sur deux plans de travail. La première semaine, l'examineur a présenté la cuisine aux participants, s'est assuré qu'ils savaient comment utiliser les appareils électroménagers et a précisé certaines restrictions à propos de leur utilisation. Avant de débiter chacune des épreuves de cuisine, l'examineur a lu les consignes aux participants de vive voix. Les participants devaient se comporter comme s'ils cuisinaient à

la maison et nous ne pouvions intervenir, sauf si une situation de danger se présente. Nous avons assisté à toutes les épreuves de cuisine à titre d'observateur et afin de filmer ces évaluations du début à la fin, incluant l'énoncé des consignes ainsi que le retour sur le déroulement de la tâche une fois celle-ci complétée.

### **Présentation de la cuisine et des différents appareils électroménagers**

L'examineur présente la cuisine, l'utilisation des différents appareils électroménagers et certaines restrictions à respecter :

- Le participant n'a pas le droit d'utiliser la minuterie du four (l'épreuve a été validée dans ces conditions-là).
- Le participant ne doit pas mettre d'objet métallique à l'intérieur du four à micro-ondes (on précise que l'on ne met jamais à l'intérieur de cet appareil).

Le participant doit ensuite essayer les appareils cités ci-dessus pour se familiariser à l'usage de ces derniers.

L'examineur montre les différents éléments tels que maniques, évier, savon liquide, savon à vaisselle, torchons, essuie-tout, ingrédients qui se trouvent sur la table et ustensiles placés sur un autre plan de travail.

### **Consignes données aux participants**

Une des limites de ce type d'évaluation (*Cooking Task*) réside dans les consignes fournies au participant, qui sont artificiellement très explicites et contraignantes, ce qui diffère des situations habituelles de la vie quotidienne. L'évaluation de l'épreuve de cuisine utilise un script qui permet de donner des consignes relativement ouvertes, considérant que dans la vie quotidienne, toutes les contraintes ne sont pas clairement énoncées (Poncet et al., 2009). Un script contient des unités d'information concernant les différentes étapes d'un plan

d'action, les conditions dans lesquelles les actions se déroulent, les moyens à choisir pour atteindre le but, et le temps nécessaire à l'exécution des différentes étapes du plan d'action (Taillefer et al., 2009).

L'examineur lit les consignes à voix haute, puis contrôle leur encodage en demandant au participant de les répéter. Les consignes sont remises au participant sur une feuille papier afin qu'elles soient à sa disposition tout au long de l'activité, et qu'il les consulte au besoin.

Les consignes données au participant avant de commencer l'évaluation de l'épreuve de cuisine sont présentées ci-dessous.

« Vous devez réaliser un gâteau au chocolat et une omelette pour deux personnes. La recette du gâteau se trouve dans ce classeur, vous devez la suivre scrupuleusement. Vous disposez de la cuisine d'ergothérapie ainsi que de tous les ustensiles rassemblés sur le plan de travail (l'examineur montre le plan de travail). Vous devrez laisser la cuisine dans l'état où vous l'avez trouvée en entrant. Nous resterons avec vous dans la cuisine tout au long de l'activité, mais nous ne pourrons pas vous aider. Vous devrez vous comporter comme si vous étiez seul. Prévenez-nous quand vous aurez terminé (Chevignard et al, 2008a). »

### **Autres informations communiquées aux participants**

- Le participant est prévenu que les examinateurs prennent des notes dans le but de pouvoir reconstituer le déroulement de la tâche au besoin.
- Le participant est prévenu que la séance de rééducation est filmée.
- Les examinateurs préviennent le participant qu'ils ne pourront pas l'aider, ni répondre à ses questions, et qu'il doit se comporter comme s'il était seul.

### **Situations nécessitant l'intervention de l'examineur**

L'examineur n'intervient qu'en cas de danger (risque de brûlure, métal dans le four à micro-ondes, etc.) ou lorsqu'il y a des demandes insistantes de la part du patient. L'examineur répète alors « vous devez faire comme si vous étiez seul ». Si le patient ayant réalisé le gâteau oublie de faire l'omelette, l'examineur demande au patient s'il est sûr d'avoir terminé, s'il n'a rien oublié. Il lui demande de relire les consignes, jusqu'à ce qu'il prenne conscience de son erreur et commence la réalisation de l'omelette. Si le patient utilise la minuterie du four pour chronométrer le temps de cuisson du gâteau au chocolat, l'examineur lui rappellera qu'il ne peut l'utiliser. Toutefois, le patient peut utiliser son téléphone portable car ce n'est pas considéré comme une substitution-inversion (par rapport à l'horloge). L'examineur le notera en point positif de la planification et adaptation lors de ses commentaires.

### **Matériel requis pour l'épreuve de cuisine**

L'épreuve de cuisine s'est déroulée dans la cuisine d'ergothérapie du CRLB. L'ensemble des ustensiles et ingrédients nécessaires pour réaliser les deux plats à la disposition des participants étaient toujours situés au même endroit, tout comme certains items habituellement présents dans une cuisine tels que sel, poivre et huile. Nous avons également fourni aux participants quelques ustensiles ainsi que trois ingrédients, qui n'étaient pas nécessaires pour réaliser les deux plats et qui visaient à distraire les participants dans leurs choix. De plus, des quantités d'ingrédients plus grandes que nécessaire étaient également disponibles. Un cartable contenant des recettes sucrées, incluant celle du gâteau au chocolat en page 5, était remis au participant. Celui-ci devait trouver la bonne recette et ne pas adhérer à la première qui lui tombe sous les yeux. La recette du gâteau au chocolat présentait volontairement les ingrédients dans un ordre différent de celui pour leur utilisation dans la préparation du mélange à gâteau. L'objectif

était de s'assurer que les patients suivent les instructions de la recette dans l'ordre indiqué et qu'ils n'ajoutent pas les ingrédients sans se soucier de son déroulement. Nous avons mis en annexe 5 la liste complète du matériel et des ingrédients requis pour l'activité de cuisine.

Toutes les épreuves de cuisine ont été filmées à l'aide d'une caméra vidéo sur trépied produisant un fichier numérique sauvegardé sur le disque dur de notre ordinateur portable. Une lentille grand angle a permis de capter un maximum d'informations visuelles, malgré la taille exiguë du local. Il n'était cependant pas possible d'ajouter une deuxième caméra pour capter les actions du participant s'il nous faisait dos.

### 3.6 Outils de mesure pour la cueillette des données

Nous avons utilisé différents outils de mesure qui ont permis de recueillir à la fois des données qualitatives et quantitatives. Le tableau 3-11 présente une vue d'ensemble de tous les outils de mesures utilisés dans notre expérimentation en précisant le type d'unité, le type de tâche exécutée, et les semaines de cueillette.

Tableau 3-11: Liste des outils de mesure utilisés pendant l'expérimentation avec le type d'unité, le type de tâche et les semaines de cueillette.

	Unité de mesure	Type de tâche	Semaines de cueillette
<b>Jeu vidéo <i>Cooking Mama : Cook Off</i></b>			
Temps d'exécution pour chaque recette complétée	Minutes	Rééducation Wii	2 à 6
Pointage pour chaque recette complétée	Points	Rééducation Wii	2 à 6
Nombre total de bonus par semaine	Nombre	Rééducation Wii	2 à 6
<b>Évaluation de l'épreuve de cuisine</b>			
But atteint	oui/non	Épreuve de cuisine	1, 8, 9
Présence de comportements dangereux	oui/non	Épreuve de cuisine	1, 8, 9
Temps d'exécution	Minutes	Épreuve de cuisine	1, 8, 9
Erreurs qualitatives	Nombre	Épreuve de cuisine	1, 8, 9
Erreurs neuropsychologiques	Nombre	Épreuve de cuisine	1, 8, 9
<b>Trail Making Test (volet A)</b>			

	Unité de mesure	Type de tâche	Semaines de cueillette
Temps d'exécution	Minutes	Épreuve de cuisine	1, 8, 9
<b>Trail Making Test (volet A)</b>			
Erreurs	Nombre	Épreuve de cuisine	1, 8, 9
<b>Trail Making Test (volet B)</b>			
Temps d'exécution	Minutes	Épreuve de cuisine	1, 8, 9
Erreurs	Nombre	Épreuve de cuisine	1, 8, 9
<b>Questionnaire maison</b>			
Habitudes de cuisine	Choix de réponses Nombre	Rééducation Wii Épreuve de cuisine	1
Nombre total de plats cuisinés	Nombre	Rééducation Wii	Toutes
Nombre total de plats cuisinés avec recette	Nombre	Rééducation Wii Épreuve de cuisine	Toutes

### 3.6.1 Jeu vidéo *Cooking Mama: Cook Off*

Lors de la tâche expérimentale, nous avons obtenu des mesures quantitatives et objectives paramétrées par le jeu vidéo *Cooking Mama : Cook Off*. Nous avons utilisé le temps d'exécution et le pointage total par recette, ainsi que le nombre total de bonus par semaine comme mesures pour notre analyse. Les bonus augmentent le pointage final et l'obtention répétée de bonus au fil des semaines, pourrait indiquer la présence d'un apprentissage maintenu. Nous pouvons obtenir un bonus par étape qui ajoute 100 points additionnels au pointage final. Une recette avec cinq étapes pourrait par exemple permettre au joueur d'obtenir jusqu'à 500 points additionnels sous forme de bonus, s'il l'exécute dans le temps alloué et en respectant les consignes. Le pointage final d'une recette dépend donc du nombre de bonus obtenu dans une recette, mais aussi de son temps d'exécution. Plus on exécute une étape rapidement tout en respectant les consignes du jeu, plus le nombre de points sera élevé. Un joueur plus lent avec le même nombre de bonus qu'un autre plus rapide, aura un pointage final moins élevé. Un joueur peut obtenir trois pointages différents par étape (0, 50 ou 100 points). Évidemment, le pointage final varie aussi selon le nombre

d'étapes à exécuter dans une recette. Plus la recette comporte beaucoup d'étapes, plus le pointage final risque d'être plus élevé. Par exemple, pour une recette comportant dix étapes, le joueur peut obtenir jusqu'à 1000 points (100 points maximum par étape) en plus des bonus.

### **3.6.2 Épreuve de cuisine (*Cooking Task*)**

L'épreuve de cuisine est en fait une version modifiée de l'outil développé par Dutil et al. (1990-2003), le profil des AVQ (activités de la vie quotidienne). Cet outil très populaire auprès des ergothérapeutes, comporte 20 tâches (soins personnels : six tâches; activités domiciliaires : cinq tâches; et activités sociales : huit tâches). L'épreuve de cuisine nous a permis de recueillir des données qualitatives (atteintes du but et présence de comportement dangereux) et quantitatives (temps d'exécution de la tâche de cuisine, erreurs qualitatives, erreurs neuropsychologiques). Toutes ces mesures ont été recueillies pendant le déroulement de l'expérimentation, c'est-à-dire au fur et à mesure qu'elles ont été observées par madame Frédérique Poncet, ergothérapeute en France qui suit cette méthodologie afin d'évaluer des patients atteints du syndrome dysexécutif depuis 2001. Nous avons jugé que nous ne pouvions pas remplir ce rôle d'examineur car cette évaluation nécessite des connaissances solides en sciences cognitives. De plus, même un ergothérapeute ayant cette expertise et reçu une formation sur le syndrome dysexécutif, n'a pas tout le bagage nécessaire pour faire l'évaluation de l'épreuve de cuisine, et encore moins pendant son déroulement.

### **Mesures qualitatives**

Le but de l'épreuve de cuisine est atteint lorsque le patient a complètement terminé l'activité de cuisine tel que précisé dans les consignes. Il doit avoir cuisiné les deux plats et avoir remis la cuisine dans son état initial.

La présence de comportements dangereux comprend toutes les situations pouvant présenter un danger envers le patient et l'évaluateur. Toucher un serpent chaud du four est

considéré comme un comportement dangereux, ainsi que l'ajout de lait périmé dans l'omelette pouvant entraîner des problèmes de santé ou, des demandes d'aides multiples démontrant un encadrement nécessaire pour être en mesure d'exécuter cette tâche. Ces comportements ont été identifiés et documentés par l'examineur.

### Mesures quantitatives

L'examineur classe et cote les erreurs qualitatives dans cinq catégories. Elles sont additionnées pour obtenir un nombre total. Le tableau 3-12 présente une description de chacune des catégories d'erreurs qualitatives.

Tableau 3-12: Erreurs qualitatives et leur description pour l'épreuve de cuisine.

Erreurs qualitatives	
Omissions	Ne pas se laver les mains. Ne pas allumer le four.
Additions	Fouiller dans les tiroirs et armoires de cuisine. Déplacer un ustensile ou déplacer un objet sans raison.
Commentaires — questions	Est-ce que je dois faire l'omelette sans lait? On aurait mieux fait d'aller au restaurant!
Substitutions — Inversions	Battre les œufs avec une cuillère à soupe. Utiliser d'autres ingrédients dans la cuisine plutôt que ceux qui sont disponibles sur le plan de travail.
Erreurs d'estimations	Ne pas mettre la bonne quantité d'ingrédients dans un plat. Laisser le plat trop longtemps dans le four à micro-ondes.

Une fois les erreurs qualitatives identifiées, l'examineur les classe et les cote à nouveau dans six catégories d'erreurs neuropsychologiques. Le tableau 3-13 présente une description de chacune des catégories d'erreurs neuropsychologiques.



Tableau 3-13 : Erreurs neuropsychologiques et leur description pour l'épreuve de cuisine.

<b>Erreurs neuropsychologiques</b>	
Erreurs de vérification	Ne pas vérifier la cuisson du gâteau et le « démouler » cru. Ne pas s'assurer que le four est chaud avant de mettre le gâteau au four.
Absence de prise en compte du contexte	Ne pas se laver les mains pleines de beurre. Parler aux examinateurs.
Adhérence à l'environnement	S'installer sur un plan de travail encombré. Beurrer le moule pendant plusieurs minutes (tant qu'il en reste à étaler).
Errance — Perplexité	Station prolongée devant un objet sans but apparent. Prendre un objet et le reposer sans l'avoir utilisé.
Demande d'aide	Faut-il sortir le gâteau du four? Est-ce que j'ai terminé?
Trouble du comportement	Demander aux examinateurs s'ils désirent lécher le plat. Prendre le gâteau dans le four sans protection.

### 3.6.3 *Trail Making Test (TMT)*

Le *Trail Making Test* (TMT) est couramment utilisé afin d'évaluer les dommages aux cerveaux d'enfants, d'adolescents et d'adultes, pouvant avoir un impact sur leur capacité manuelle. Plusieurs facteurs peuvent influencer sur les résultats du TMT (surtout le volet B), tels que l'âge, l'acuité visuelle, la dextérité motrice, le niveau d'éducation, le quotient intellectuel, les dommages dans certaines régions du cerveau, etc. Nous avons opté pour ce test car il fait partie des épreuves reconnues pour mesurer les fonctions exécutives. Le tableau 3-14 présente les fonctions cognitives évaluées par chacun des volets du TMT.

Avant d'exécuter chacun des volets du TMT, un échantillon du test a permis au participant de se familiariser avec la tâche à exécuter. Les consignes étaient similaires pour les deux volets du test. Les participants devaient relier des cercles le plus rapidement possible et de façon continue, c'est-à-dire sans soulever le crayon. Le test du volet A consiste à relier des chiffres de 1 à 25 (1-2-3-4-5, etc.) alors que pour le volet B le participant doit relier des chiffres et des lettres en alternance (1-A, 2-B, 3-C, 4-D, 5-E, etc.). La figure 3-8 présente

une photo du *Trail Making Test* avec la version d'essai (à gauche) et d'évaluation (à droite) des volets A et B. Si le participant fait une erreur pendant la tâche (ex. saute ou oublie un chiffre ou une lettre), l'examineur du test lui indique l'erreur et le participant poursuit sa séquence. Le nombre d'erreurs produites a une incidence sur le temps d'exécution.

Le TMT a été administré aux participants dans le même local que celui pour la rééducation avec la Wii, une fois l'épreuve de cuisine complétée (semaines 1, 8, 9). Nous étions seuls avec le participant lors du TMT et la porte du local était fermée afin qu'il ne soit pas distrait. Nous avons recueilli avec le *Trail Making Test* les mêmes types de mesures quantitatives pour les volets A et B du test : temps d'exécution et nombre d'erreurs commises. La norme pour le temps d'exécution varie selon le groupe d'âge auquel le patient appartient.

Tableau 3-14: Fonctions cognitives évaluées pour le volet A et B du *Trail Making Test*.

<b>Volet A</b>
niveau d'attention poursuite oculaire vitesse de traitement de l'information coordination main-œil
<b>Volet B</b>
attention partagée

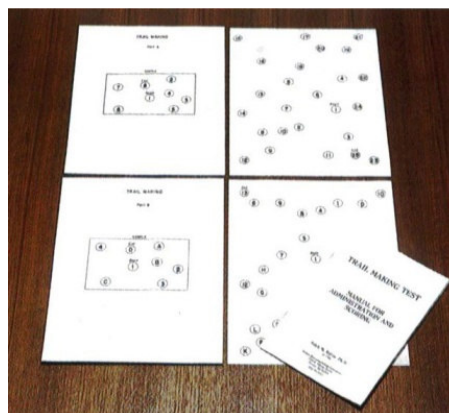


Figure 3-8: Volets A et B du *Trail Making Test*.

### **3.6.4 Questionnaire maison**

Nous avons créé un questionnaire maison afin d'obtenir des informations sur les habitudes de cuisine des participants et faire un suivi sur le nombre de plats cuisinés par semaine au total et ceux cuisinés avec une recette. Le questionnaire maison a été complété après l'épreuve de cuisine ou la rééducation avec la Wii. Nous étions seuls avec le participant lorsque le questionnaire a été complété.

Le tableau 3-15 présente les six questions du questionnaire maison complété la semaine 1. Nous désirions savoir s'ils cuisinaient à la maison, à quelle fréquence, le niveau de complexité des plats cuisinés et, le plaisir qu'ils avaient à cuisiner. La version complète du questionnaire maison sur les habitudes de cuisine est disponible à l'annexe 9.

Les semaines suivantes, le questionnaire de la semaine 1 a été remplacé par une grille permettant de faire un suivi quotidien des plats cuisinés à la maison au fil des semaines. Les participants devaient inscrire tous les plats qu'ils avaient cuisinés eux-mêmes à la maison, excluant les repas surgelés ou ceux commandés dans un restaurant. Ils devaient également préciser si le plat a été cuisiné avec ou sans recette.

Nous sommes conscients que les participants présentant des troubles de mémoire pouvaient nous fournir des informations inexactes et que le support de l'entourage peut influencer nos habitudes de cuisine. Une personne cuisinant seule ou sans supervision risque de cuisiner moins de plats et davantage sans recette.

Le tableau 3-16 présente un extrait de la grille permettant de faire un suivi des plats cuisinés à la maison la semaine précédente. Nous avons mentionné aux participants qu'ils pouvaient saisir l'information, s'ils avaient cuisiné plus de 12 plats (nombre de cases disponibles). Nous avons mis à l'annexe 10 la version complète du questionnaire sur le nombre de plats cuisinés par semaine par les participants.

Tableau 3-15: Questionnaire sur les habitudes de cuisines complété à la semaine 1.

<p><b>Veillez répondre aux questions suivantes</b></p> <p>1. Cuisinez-vous?  <input type="checkbox"/> Oui                      <input type="checkbox"/> Non</p> <p>Si vous avez répondu non, passer directement au questionnaire suivant.</p> <p>2. À quelle fréquence cuisinez-vous en moyenne par semaine?  <input type="checkbox"/> 1 à 3 fois                      <input type="checkbox"/> 3 à 5 fois                      <input type="checkbox"/> 6 à 8 fois                      <input type="checkbox"/> plus de 8 fois</p> <p>3. Cuisinez-vous des plats sans suivre une recette écrite, car vous la connaissez par cœur?  <input type="checkbox"/> Jamais                      <input type="checkbox"/> Parfois                      <input type="checkbox"/> Souvent                      <input type="checkbox"/> Très souvent</p> <p>4. Cuisinez-vous à l'aide de recettes trouvées dans des livres, des revues, sur Internet, etc.?  <input type="checkbox"/> Jamais                      <input type="checkbox"/> Parfois                      <input type="checkbox"/> Souvent                      <input type="checkbox"/> Très souvent</p> <p>5. Cuisinez-vous des recettes que vous jugez complexes, soit parce qu'elles comprennent de nombreuses étapes ou des choses compliquées à faire?  <input type="checkbox"/> Jamais                      <input type="checkbox"/> Parfois                      <input type="checkbox"/> Souvent                      <input type="checkbox"/> Très souvent</p> <p>6. Est-ce que vous aimez cuisiner?  <input type="checkbox"/> Pas du tout                      <input type="checkbox"/> Un peu                      <input type="checkbox"/> Beaucoup                      <input type="checkbox"/> J'adore ça</p>
--

Tableau 3-16: Extrait du questionnaire sur le nombre de plats cuisinés à la maison.

plat 1	plat 2	plat 3	plat 4
Nom :	Nom	Nom :	Nom :
Type:	Type:	Type:	Type:
<input type="checkbox"/> sans recette écrite	<input type="checkbox"/> sans recette écrite	<input type="checkbox"/> sans recette écrite	<input type="checkbox"/> sans recette écrite
<input type="checkbox"/> avec recette écrite	<input type="checkbox"/> avec recette écrite	<input type="checkbox"/> avec recette écrite	<input type="checkbox"/> avec recette écrite

Nous avons présenté au chapitre 3, l'objectif et l'hypothèse de recherche, les sujets, les deux tâches réalisées, la console Nintendo Wii, le jeu vidéo *Cooking Mama : Cook Off*, ainsi que les différents outils de mesure utilisés pour la cueillette des données. Le chapitre 4 présente une analyse individuelle des résultats permettant de valider notre hypothèse. Nous présentons la démarche suivie pour faire l'analyse de données ainsi que les résultats individuels sous forme de cinq études de cas.

## CHAPITRE 4. RÉSULTATS DE L'EXPÉRIMENTATION

Nous présentons dans un premier temps la démarche suivie pour analyser les résultats. Dans un deuxième temps, nous présentons les cinq études de cas qui nous ont permis de valider notre hypothèse.

### 4.1 Analyse individuelle des sujets

Lors de l'expérimentation et, suite à la lecture des dossiers médicaux des patients, nous avons rapidement constaté que leurs profils sont très hétérogènes. Bien qu'ils aient tous été victimes d'un AVC, le niveau de sévérité des séquelles cognitives et motrices varie d'un individu à l'autre. Une analyse de groupe aurait été possible avec un échantillonnage beaucoup plus important de participants. Nous avons donc opté pour une analyse individuelle des sujets (*Single subject design* ou *Single-Case Research Design*). Celle-ci est fréquemment utilisée dans certains domaines tels que la médecine, la psychologie, la psychiatrie, l'éducation, la rééducation et le travail social (Kazdin, 1982). Nous optons pour ce type d'analyse lorsque nous désirons évaluer les effets d'un traitement ou d'une intervention chez des sujets qui sont confrontés à eux-mêmes, plutôt que de tenter de les comparer à un groupe. Ce type d'analyse est sensible aux caractéristiques propres à chacun des individus, ce qui n'est pas le cas dans une analyse de groupe qui tente plutôt d'obtenir des moyennes (Kazdin, 1982). L'analyse individuelle des sujets peut se faire dans une étude avec plusieurs participants où chacun devient son propre contrôle.

Pour mener ce type d'analyse, nous devons répondre à certaines exigences. Nous devons tout d'abord avoir une première phase permettant une collecte de données (variables dépendantes). Par la suite, nous devons avoir une phase de traitement ou d'intervention introduisant notre variable indépendante. Finalement, nous retirons la variable indépendante et avons de nouveau une autre phase d'évaluation avec une collecte de données (variables dépendantes).

Parmi les différents modèles d'analyse individuelle présentés par Kazdin (1982), nous avons opté pour le modèle ABA (A= évaluation, B=traitement) qui reflète les différentes

phases de notre expérimentation. L'épreuve de cuisine (variables dépendantes) représente les phases 1 (A1) et 3 (A2 et A3) et l'utilisation de la console Nintendo Wii pour effectuer des tâches de simulation de cuisine pendant six semaines (variable indépendante) la phase 2 (B1 à B6). Un écart de deux semaines entre les mesures de la semaine 8 (A2) et 9 (A3) de la phase 3, a permis de minimiser la mémorisation et le niveau de familiarité avec la tâche. Les participants ne savaient pas ce qui serait fait comme tâche pour la semaine 9 (A3). Le tableau 4-1 présente les différentes phases de notre expérimentation ainsi que le type de tâche exécutée chaque semaine.

Tableau 4-1: Phases de l'expérimentation et tâches exécutées hebdomadairement.

Semaines								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Phase 1	Phase 2						Phase 3	
Épreuve de cuisine	Wii	Wii	Wii	Wii	Wii	Wii	Épreuve de cuisine	Épreuve de cuisine
A1	B1	B2	B3	B4	B5	B6	A2	A3

Ce type d'analyse pouvait se faire uniquement à l'aide des résultats quantitatifs provenant de l'épreuve de cuisine (temps d'exécution, erreurs qualitatives et neuropsychologiques) et du *Trail Making Test* (temps d'exécution).

Nous avons donc comparé les résultats de la phase 1 (A1) avec ceux obtenus à la phase 3 (A2 et A3). Nous avons obtenu la moyenne des résultats de la phase 3 en additionnant les résultats (A2 et A3) et les divisant par leur durée (D) de deux semaines. Le résultat moyen est représenté par la variable X.

$$X = A3 + A2 / (D)$$

L'hypothèse a été testée auprès des participants ayant complété toutes les phases de l'expérimentation. Notre hypothèse est qu'il y a généralisation des effets suite à un

traitement de rééducation avec la console Nintendo Wii sur des patients atteints du syndrome dysexécutif post AVC.

Afin de valider notre hypothèse, nous devons avoir des résultats inférieurs (temps d'exécution plus court, moins d'erreurs) à la phase 3 comparativement à la phase 1.

Cinq scénarios sont possibles dans l'analyse des résultats :

- Si le résultat de la phase 3 (X) est inférieur à celui de la phase 1 (A1), ainsi qu'à la norme de la mesure, notre hypothèse est confirmée. Les effets d'un traitement de rééducation avec la Wii ont été généralisés au quotidien.
- Si le résultat de la phase 3 (X) est inférieur à celui de la phase 1 (A1), mais supérieur à la norme de la mesure, notre hypothèse est confirmée. Les effets d'un traitement de rééducation avec la Wii ont été généralisés au quotidien. Toutefois, ceci indique que le participant est toujours atteint du syndrome dysexécutif et que sa rééducation doit être poursuivie.
- Si le résultat de la phase 3 (X) est supérieur à celui de la phase 1 (A1), mais inférieur à la norme de la mesure, notre hypothèse est infirmée.
- Si le résultat de la phase 3 (X) est supérieur à celui de la phase 1 (A1), ainsi qu'à la norme de la mesure, notre hypothèse est infirmée.
- Si le résultat de la phase 3 (X) est égal à celui de la phase 1 (A1), notre hypothèse n'est ni confirmée, ni infirmée. Il n'y a pas eu d'apprentissage ni de régression.

Les autres mesures obtenues pendant les phases 1 et 3 (épreuve de cuisine) ont été utilisées afin d'appuyer la validation de l'hypothèse, ainsi que ceux obtenus lors de la phase 2 (rééducation avec la Wii) et les résultats de notre questionnaire maison.



### **Rappel de certaines informations clés**

Le groupe contrôle pour l'épreuve de cuisine était composé de dix personnes appariées aux participants pour l'âge, le sexe, le niveau socioculturel et la familiarité avec les situations de courses et de cuisine (jamais, de temps en temps ou souvent). La section 2.4 présente les détails entourant les résultats du groupe contrôle.

Les résultats au *Trail Making Test* sont comparés aux normes par groupe d'âge pour les volets A et B.

Deux participants ont abandonné le projet de recherche au cours de l'expérimentation. Le patient 1 a abandonné le projet pour des raisons médicales après la septième semaine (dernière semaine de rééducation avec la Wii). Le patient 5 a volontairement décidé d'abandonner l'expérimentation après la troisième semaine de l'expérimentation (deuxième semaine de rééducation avec la Wii). Il a affirmé se sentir dépassé par les événements et ne pas être à l'aise avec un traitement de rééducation avec la Wii.

## **4.2 Études de cas**

Nous avons procédé à une analyse individuelle des résultats présentée sous forme d'études de cas pour chacun des cinq participants. Ceci nous a permis de comparer les résultats recueillis avant et après un traitement de rééducation avec la Wii, mais aussi de nuancer notre analyse en fonction de leurs caractéristiques individuelles.

### **4.2.1 Patient 1**

#### **Épreuve de cuisine**

##### Atteinte du but, présence de comportements dangereux, temps d'exécution

Dans le tableau 4-2, nous pouvons observer que le patient 1 a atteint le but de l'épreuve de cuisine sans présence de comportements dangereux. Toutefois, il a dépassé le temps alloué pour faire la tâche de cuisine (55.00 min) ainsi celui du groupe contrôle (50.24 +/- 9.8).

Tableau 4-2: Patient 1- Atteinte du but, présence de comportements dangereux et temps d'exécution à l'épreuve de cuisine la semaine 1.

	Semaine 1	Semaine 8	Semaine 9
<b>Atteinte du but</b>	oui	s.o.	s.o.
<b>Présence de comportements dangereux</b>	non	s.o.	s.o.
<b>Temps d'exécution</b> Groupe contrôle = 50.24 min. (+/- 9.8 min.) ou 40.44 à 60.04 min.	<b>67.00 min.</b>	s.o.	s.o.

Les résultats en **gras** sont supérieurs à ceux du groupe contrôle.

### Erreurs qualitatives

Nous pouvons observer au tableau 4-3 que le patient 1 a fait un nombre d'erreurs qualitatives (117 erreurs) largement supérieur à celui du groupe contrôle (18.3 +/-7.8). Le plus grand écart avec le groupe contrôle (5.0 +/-3.5) a été pour le nombre d'erreurs de type addition (80 erreurs). Ce type d'erreurs a été observé à plusieurs reprises lors de l'ouverture des armoires de cuisine pour chercher des ustensiles. Il a aussi utilisé du lait pour réaliser l'omelette alors qu'il devait se limiter à l'utilisation de ceux (voir annexe 5) qui ont été fournis pour la tâche. De plus, il a rangé les aliments périssables dans le réfrigérateur alors que nous lui avons demandé de laisser l'espace de travail tel qu'il était au début de la tâche. Le nombre d'erreurs de substitution-inversion (16 erreurs) a été plus grand que pour le groupe contrôle (1.75 +/-1.2). Ce type d'erreur a été observé lorsque le patient 1 a enduit de beurre avec ses doigts le plat utilisé pour cuire le gâteau. Il a, par la suite, remonté ses pantalons avec les mains pleines de beurre sans les laver au préalable. Les erreurs d'estimation ont aussi été faites en nombre supérieur (7 erreurs) au groupe contrôle (0.9 +/-1.1). Une des erreurs d'estimation observées a eu lieu lorsqu'il a sorti le gâteau du four après seulement 20 minutes de cuisson. Il a également mis les œufs dans la poêle pour cuire l'omelette alors qu'elle n'était pas chaude. Les erreurs d'omissions (6 erreurs) ont également été faites en nombre supérieur au groupe contrôle (contrôle : 3.3 +/- 1.4). Parmi les erreurs d'omission, le patient 1 a oublié de préchauffer le four au début de la tâche, afin

qu'il soit prêt pour cuire le gâteau une fois la préparation terminée. Il a aussi laissé des portes d'armoires de cuisine ouvertes et oublié de rincer la vaisselle. Le nombre d'erreurs de commentaires-questions (8 erreurs) ont été dans la norme (7.3 +/-5.2).

Tableau 4-3: Patient 1 — Nombre d'erreurs qualitatives observées par catégorie et au total lors de l'épreuve de cuisine la semaine 1.

	Semaine 1	Semaine 8	Semaine 9
<b>Omissions</b> Contrôle = 3.3 (+/- 1.4) ou 1.9 à 4.7	<b>6</b>	s.o.	s.o.
<b>Additions</b> Contrôle = 5.0 (+/-3.5) ou 1.5 à 8.5	<b>80</b>	s.o.	s.o.
<b>Commentaires- Questions</b> Contrôle = 7.3 (+/-5.2) ou 2.1 à 12.5	8	s.o.	s.o.
<b>Substitutions-Inversions</b> Contrôle = 1.75 (+/-1.2) ou 0.55 à 2.3	<b>16</b>	s.o.	s.o.
<b>Erreurs d'estimations</b> Contrôle = 0.9 (+/-1.1) ou 0.2 à 2	<b>7</b>	s.o.	s.o.
<b>Total</b> Contrôle = 18.3 (+/-7.8) ou 10.5 à 26.1	<b>117</b>	s.o.	s.o.

Les résultats en **gras** sont supérieurs à ceux du groupe contrôle.

### Erreurs neuropsychologiques

Nous pouvons observer au tableau 4-4 que le patient 1 a fait un nombre plus élevé d'erreurs neuropsychologiques que le groupe contrôle dans presque toutes les catégories. Le plus grand écart (contrôle : 0.9 +/-1.2) a été au niveau des erreurs d'adhérence à l'environnement (61 erreurs). Le patient 1 a hésité avant de faire son choix parmi les recettes sucrées présentes dans le cartable. Il a aussi pris à plusieurs reprises des objets dans sa main pour ensuite les reposer sur le plan de travail, sans les avoir utilisés. Ce type d'erreurs a également été classé dans la catégorie errance et perplexité. Le nombre d'erreurs d'absence de prise en compte du contexte (39 erreurs) a été fait en plus grand nombre que

le groupe contrôle (10.9 +/-5.7). La plupart des erreurs d'absence de prise en compte du contexte concernent des règles d'hygiène qui devraient être appliquées dans un contexte d'observation : beurrer le moule avec ses doigts, remonter ses pantalons avec les doigts pleins de beurre, déposer la recette sur un plan de travail qui est sale. Ces erreurs ont aussi été classées dans la catégorie des troubles de comportement. Le nombre d'erreurs de troubles du comportement (5 erreurs) a également été fait en plus grand nombre que le groupe contrôle (1.6 +/-1.8). Le nombre d'erreurs de vérification (1 erreur) a aussi été légèrement plus élevé que le groupe contrôle (0.3 +/-0.65). Les erreurs de vérification concernent surtout la cuisson du gâteau : ne pas réchauffer le four, vérifier la cuisson seulement 15 minutes, sortir le gâteau du four après 20 minutes et fermer le four sans vérifier si le gâteau est cuit.

Tableau 4-4: Patient 1 — Nombre d'erreurs de type neuropsychologique observées par catégorie lors de l'épreuve de cuisine la semaine 1.

	Semaine 1	Semaine 8	Semaine 9
<b>Erreurs de vérification</b> Contrôle = 0.3 (+/-0.65) ou -0.35 à 0.95	<b>10</b>	s.o.	s.o.
<b>Absence de prise en compte du contexte</b> Contrôle = 10.9 (+/-5.7) ou 5.2 à 16.6	<b>39</b>	s.o.	s.o.
<b>Adhérence à l'environnement</b> Contrôle = 0.9 (+/-1.2) ou 0.3 à 2.1	<b>61</b>	s.o.	s.o.
<b>Errance-perplexité</b> Contrôle = 2.6 (+/-2.8) ou 0.2 à 5.4	<b>7</b>	s.o.	s.o.
<b>Demande d'aide</b> Contrôle = 3.8 (+/-3.8) ou 0.0 à 7.6	2	s.o.	s.o.
<b>Trouble du comportement</b> Contrôle = 1.6 (+/-1.8) ou -0.2 à 3.4	<b>5</b>	s.o.	s.o.

Les résultats en **gras** sont supérieurs à ceux du groupe contrôle.

### *Trail Making Test*

Le tableau 4-5 présente les résultats du patient 1 au TMT pour les volets A et B, ainsi que les normes pour son groupe d'âge (40-49 ans). Le patient 1 a exécuté le **volet A** du TMT en 39 secondes, c'est-à-dire dans les normes (30.7 s. +/-8.8) pour son groupe d'âge et, sans commettre d'erreur. Il a exécuté le **volet B** du TMT en 109 secondes, c'est-à-dire près de 27 secondes au dessus du maximum de la norme (64.4 s. +/-18.3). Il a effectué trois erreurs en reliant les chiffres et les lettres, ce qui a eu un impact sur le temps d'exécution de cette tâche.

Tableau 4-5: Patient 1 — Résultats au TMT (volet A et B) à la semaine 1.

	Semaine 1	Semaine 8	Semaine 9
<b>Volet A</b>			
<b>Temps d'exécution</b> Norme = 30.7 (+/-8.8) ou 21.9 à 39.5 s.	39.0 s.	s.o.	s.o.
<b>Nombre d'erreurs</b>	0	s.o.	s.o.
<b>Volet B</b>			
<b>Temps d'exécution</b> Norme = 64.4 (+/-18.3) ou 46.1 à 82.7 s.	<b>109.0 s.</b>	s.o.	s.o.
<b>Nombre d'erreurs</b>	3	s.o.	s.o.

Les résultats en **gras** sont supérieurs à ceux de la norme.

### *Jeu vidéo Cooking Mama : Cook Off*

#### Nombre total de bonus obtenus par semaine

Le patient 1 a complété sept recettes sur un total de neuf, pendant six semaines de rééducation avec la Wii. Le tableau 4-6 présente le nombre total de bonus obtenus par semaine au jeu vidéo *Cooking Mama : Cook Off*. Nous pouvons observer un gain plus important de bonus à la dernière semaine de rééducation avec la Wii. Il a obtenu huit bonus pour l'ensemble des six semaines de rééducation.

Tableau 4-6: Patient 1 — Nombre de bonus obtenus au total au jeu vidéo *Cooking Mama : Cook Off* pour les semaines 2 à 7.

Nombre de bonus	Semaines						Total
	2	3	4	5	6	7	
	0	0	1	2	1	4	

#### Pointages obtenus par recette

La figure 4-1 présente le nombre de points obtenus par le patient 1 pour chacune des recettes complétées dans le jeu vidéo *Cooking Mama : Cook Off* sur la Wii. Le pointage moyen du patient 1 a augmenté de 150,93 points (semaine 2 : 637,50 points; semaine 7 : 788,43 points) après six semaines de rééducation avec la Wii. Il y a eu une diminution du pointage moyen pour les six semaines, les semaines 3 et 6. Le plus haut pointage obtenu par le patient 1 a été pour la recette 3 (*pierogi* – 10 étapes) la semaine 7 : 1108 points.

#### Temps d'exécution par recette

La figure 4-2 présente le temps d'exécution en minutes pour compléter les recettes du jeu vidéo *Cooking Mama : Cook Off* pour les semaines 2 à 7. Le temps d'exécution moyen des sept recettes complétées par le patient 1, a diminué de 59 secondes (semaine 2 : 3.52 min.; semaine 7 : 2.53 min.). Le temps d'exécution le plus rapide a été de 1.24 min pour la recette 2 (crevettes dans la sauce chili – 7 étapes).

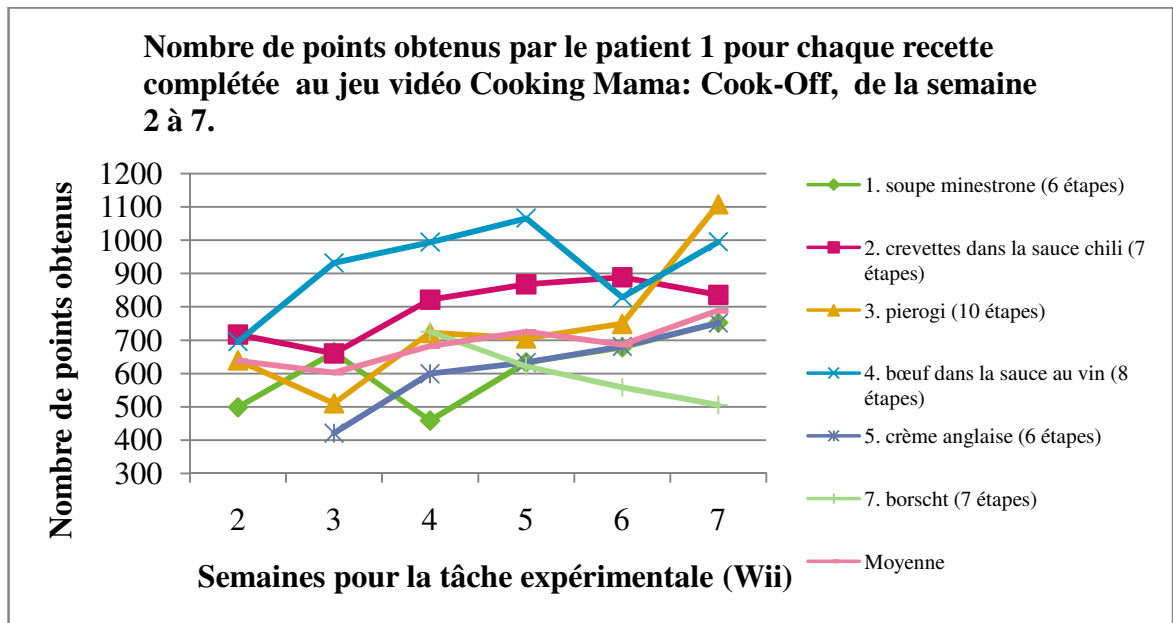


Figure 4-1: Patient 1 – Nombre de points obtenus au jeu vidéo Cooking Mama : Cook Off pour chaque recette complétée les semaines 2 à 7.

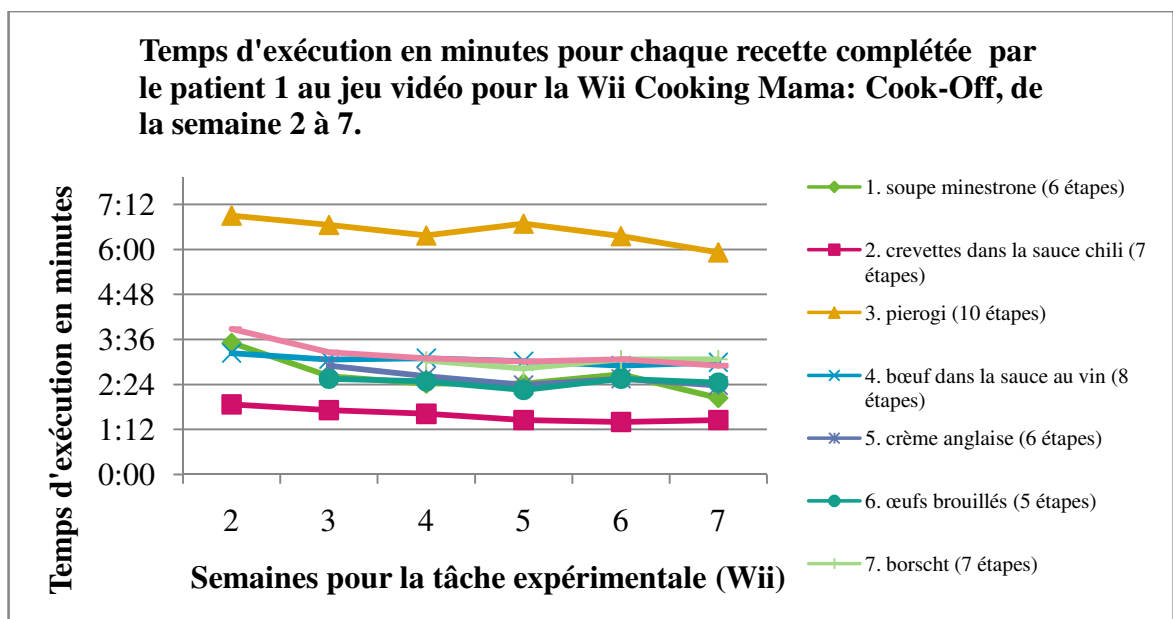


Figure 4-2: Patient 1 – Temps d'exécution au jeu vidéo Cooking Mama : Cook Off pour chaque recette complétée les semaines 2 à 7.

### **Questionnaire maison sur les habitudes de cuisine et sur les plats cuisinés**

#### Réponses aux questions sur les habitudes de cuisine

Le patient 1 affirme cuisiner à la maison entre 6 et 8 fois par semaine. Il cuisine souvent des plats avec ou sans recette. Il cuisine parfois des recettes qu'il juge complexes et nous informe qu'il adore cuisiner. Le tableau 4-7 présente les réponses aux questions sur les habitudes de cuisine du patient 1.

Tableau 4-7: Patient 1 - Réponses aux questions sur les habitudes de cuisine la semaine 1.

<b>Questions sur les habitudes de cuisine</b>	<b>Réponses</b>
Q1. Cuisinez-vous?	oui
Q2. À quelle fréquence cuisinez-vous en moyenne par semaine?	6 à 8 fois
Q3. Cuisinez-vous des plats sans suivre une recette écrite, car vous la connaissez par cœur?	souvent
Q4. Cuisinez-vous à l'aide de recettes trouvées dans des livres, des revues, sur Internet, etc.?	souvent
Q5. Cuisinez-vous des recettes que vous jugez complexes, soit parce qu'elles comprennent de nombreuses étapes ou des choses compliquées à faire?	parfois
Q6. Est-ce que vous aimez cuisiner?	j'adore ça

#### Nombre total de plats cuisinés et nombre de plats cuisinés avec recette

Le tableau 4-8 présente le nombre total de plats cuisinés par semaine et ceux cuisinés avec une recette par le patient 1. Il a cuisiné beaucoup plus de plats sans une recette pour l'ensemble des semaines. La semaine 7, il a réalisé le plus de plats à l'aide d'une recette.



Tableau 4-8: Patient 1 — Nombre de plats cuisinés par semaine (au total et avec recette) pour les semaines 2 à 9.

Nombre de plats cuisinés	Semaines							
	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Au total</b>	9	4	7	6	8	7	s.o.	s.o.
<b>Avec recette</b>	1	0	1	1	1	4	s.o.	s.o.

#### Synthèse des résultats pour le patient 1

Les résultats obtenus pour le patient 1 n'ont pas permis de valider notre hypothèse puisqu'il n'a pas complété l'expérimentation.

Âgé de 48 ans, le patient 1 était en rééducation depuis environ 11 mois lorsque l'expérimentation a débuté. Il détient un diplôme de deuxième cycle et n'est pas apte à retourner sur le marché du travail. Lors de l'évaluation de l'épreuve de cuisine, le patient 1 a démontré plusieurs troubles cognitifs (difficulté à planifier et résoudre des problèmes, phénomène d'adhérence, dyscalculie, sensibilité aux interférences, troubles attentionnels et de mémoire, etc.) qui peuvent expliquer certains résultats. Le patient 1 était un gaucher avant son AVC et n'a pas perdu l'usage de son bras dominant, mais a été désavantagé dans l'exécution de certaines étapes des recettes conçues pour les droitiers. Ne pouvant utiliser son bras droit en cuisine pour tenir des objets, cette limitation lui a nuit. Par exemple, il a coupé le beurre avec une seule main. Le patient 1 avait comme seule limitation visuelle une myopie corrigée par le port de lunettes.

Le patient 1 a atteint le but de l'épreuve de cuisine sans présence de comportements dangereux avec un temps d'exécution (67.00 min) légèrement supérieur à la norme (50.24 +/- 9.8).

Le nombre total d'erreurs qualitatives (117 erreurs) fait par le patient 1, a été beaucoup plus élevé que le groupe contrôle (18.3 +/- 7.8). Ce sont surtout les erreurs d'addition (80 erreurs) qui ont contribué à ce nombre très élevé et bien au-dessus du groupe contrôle (5.0 +/- 3.5) pour cette catégorie.

Le patient 1 a obtenu un nombre d'erreurs neuropsychologiques plus élevé que la norme dans cinq des six catégories. Ce sont les erreurs de type adhérence à l'environnement (61 erreurs) qui ont été observées en nombre beaucoup plus important que le groupe contrôle ( $0.9 \pm 1.2$ ).

Le patient 1 a obtenu pour le volet A du *Trail Making Test*, un temps d'exécution (39.0 s.) dans la norme ( $30.7 \pm 8.8$ ) pour son groupe d'âge (40-49 ans). Toutefois, pour le volet B le temps d'exécution (109 s.) a été hors norme ( $64.4 \pm 18.3$ ) et il a commis trois erreurs, obtenant un temps d'exécution supérieur à la norme ( $64.4 \text{ s.} \pm 18.3$ ).

À la tâche expérimentale avec la Wii, le patient 1 a obtenu plus de bonus lors de la dernière semaine de rééducation à la Wii, ce qui démontre un certains apprentissage. Le pointage moyen du patient 1 pour l'ensemble des recettes a augmenté de 150,93 points après les six semaines. Le temps moyen d'exécution a diminué de 59 secondes entre les semaines 2 et 7. La rééducation à la Wii n'a pas influencé le nombre de plats cuisinés à la maison qui est demeuré stable (entre 4 et 9 plats) tout au long de l'expérimentation. La semaine 7, le nombre de plats cuisinés avec recette (4 plats) était plus élevé que les semaines précédentes.

#### **4.2.2 Patient 2**

##### **Épreuve de cuisine**

##### Atteinte du but, présence de comportements dangereux, temps d'exécution

Le tableau 4-9 montre que le patient 2 a atteint le but de l'épreuve de cuisine sans la présence de comportements dangereux durant les trois semaines. Toutefois, il a dépassé le temps alloué pour réaliser l'épreuve de cuisine (55.00 minutes) et celui du groupe contrôle ( $50.24 \text{ min} \pm 9.8 \text{ min}$ ) la semaine 1 (68.00 min) et la semaine 8 (70.00 min.). La semaine 9, il a réalisé l'épreuve de cuisine (49.00 min) en respectant la norme.

Tableau 4-9: Patient 2 - Atteinte du but, présence de comportements dangereux et temps d'exécution à l'épreuve de cuisine les semaines 1, 8 et 9.

	Semaine 1	Semaine 8	Semaine 9
<b>Atteinte du but</b>	oui	oui	oui
<b>Présence de comportements dangereux</b>	non	non	non
<b>Temps d'exécution</b> Groupe contrôle = 50:24 min (+/- 9.8 min) ou 40.44 à 60.04 min.	<b>68.00 min</b>	<b>70.00 min</b>	49.00 min

Les résultats en **gras** sont supérieurs à ceux du groupe contrôle.

La validation de notre hypothèse pour le temps d'exécution de l'épreuve de cuisine:

$$68.00 \text{ min} > 59.50 \text{ min} = (70.00 \text{ min} + 49.00 \text{ min}) / 2$$

Notre hypothèse est confirmée car le temps d'exécution après la rééducation avec la Wii est inférieur à la semaine 1, en plus d'être dans la norme.

### Erreurs qualitatives

Nous pouvons observer au tableau 4-10 que le patient 2 a fait un plus grand nombre total d'erreurs qualitatives (49 erreurs) que le groupe contrôle (18.3 +/- 7.8), seulement la semaine 1. Cette même semaine, le patient 2 a surtout effectué des erreurs qualitatives d'additions (35 erreurs) en plus grand nombre que le groupe contrôle (5.0 +/- 3.5). Ce type d'erreurs a été observé lors de l'ouverture des armoires de cuisine pour chercher des ustensiles et ingrédients additionnels à ceux fournis pour la tâche. Le patient 2 a aussi ajouté un des trois ingrédients additionnels (le mélange à pudding) non listés dans la recette pour la préparation de gâteau au chocolat. Les erreurs de substitution-inversion (7 erreurs) ont été en plus grand nombre que pour le groupe contrôle (1.75 +/- 1.2) la semaine 1. Une des erreurs de type substitution-inversion a été observée lorsque le patient 2 a remplacé la levure par un mélange à pouding (ingrédient additionnel). Les erreurs d'estimation (6 erreurs) ont également été en plus grand nombre que le groupe contrôle (0.9 +/- 1.1) la semaine 1. Pour les erreurs d'estimation, nous avons observé un manque d'organisation de

l'espace de travail. Il s'est déplacé à chaque fois pour jeter les coquilles d'œufs dans la poubelle, plutôt que de la rapprocher de son plan de travail. Le patient 2 a aussi déposé les œufs dans la poêle pour faire l'omelette alors que celle-ci n'était pas encore chaude. La semaine 8, le nombre d'erreurs d'omissions (6 erreurs) a été fait en plus grand nombre que le groupe contrôle (3.3 +/- 1.4), alors que les semaines 1 (1 erreur) et 9 (4 erreurs) ont été dans les normes. Parmi les erreurs d'omission, le patient 2 a omis de se laver les mains avant de commencer la préparation du gâteau et n'a pas utilisé le tapis antidérapant mis à sa disposition pour stabiliser le bol pour mélanger les ingrédients. La semaine 9, ce sont uniquement des erreurs d'estimation (3 erreurs) qui ont été faites en nombre supérieur au groupe contrôle (0.9 +/-1.1) par le patient 2. La poubelle était de nouveau trop éloignée du plan de travail pour déposer les déchets tels que les coquilles d'œufs et, la quantité de beurre ajoutée à la préparation du gâteau au chocolat était insuffisante.

Tableau 4-10: Patient 2 — Nombre d'erreurs qualitatives par catégorie et au total observées lors de l'épreuve de cuisine les semaines 1, 8 et 9.

	<b>Semaine 1</b>	<b>Semaine 8</b>	<b>Semaine 9</b>
<b>Omissions</b> Contrôle = 3.3 (+/- 1.4) ou 1.9 à 4.7	1	<b>6</b>	4
<b>Additions</b> Contrôle = 5.0 (+/-3.5) ou 1.5 à 8.5	<b>35</b>	4	1
<b>Commentaires- Questions</b> Contrôle = 7.3 (+/-5.2) ou 2.1 à 12.5	0	0	0
<b>Substitutions-Inversions</b> Contrôle = 1.75 (+/-1.2) ou 0.55 à 2.3	<b>7</b>	1	1
<b>Erreurs d'estimations</b> Contrôle = 0.9 (+/-1.1) ou 0.2 à 2	<b>6</b>	1	<b>3</b>
<b>Total</b> Contrôle = 18.3 (+/-7.8) ou 10.5 à 26.1	<b>49</b>	12	9

Les résultats en **gras** sont supérieurs à ceux du groupe contrôle.

La validation de notre hypothèse pour les erreurs qualitatives :

**Omission** :  $1 < 5 = (6 + 4) / 2$

**Addition** :  $35 > 2.5 = (4 + 1) / 2$

**Commentaires-Questions** :  $0 = 0 (0 + 0) / 2$

**Substitutions-Inversions** :  $7 > 1 = (1 + 1) / 2$

**Erreurs d'estimations** :  $6 > 2 = (1 + 3) / 2$

**Total** :  $49 > 10.5 = (12 + 9) / 2$

Notre hypothèse est confirmée pour le nombre total d'erreurs qualitatives car le résultat après la rééducation avec la Wii est inférieur à la semaine 1, en plus d'être dans la norme. Pour trois catégories d'erreurs (additions, substitutions-inversions, estimation) sur cinq, notre hypothèse est également confirmée avec des résultats inférieurs à la semaine 1 après la rééducation avec la Wii et dans les normes. Une catégorie (commentaires-questions) est demeurée stable avec aucune erreur pour les trois semaines. Finalement, une seule catégorie (omission) réfute notre hypothèse avec un résultat supérieur après la rééducation avec la Wii que la semaine 1 et hors norme.

### Erreurs neuropsychologiques

Nous pouvons observer au tableau 4-11 que le patient 2 a fait un plus grand nombre d'erreurs de vérification que le groupe contrôle ( $0.3 \pm 0.65$ ), les semaines 1 (7 erreurs), 8 (3 erreurs), et 9 (4 erreurs). Les erreurs d'adhérence à l'environnement ont aussi été observées en plus grand nombre (18 erreurs) que le groupe contrôle ( $0.9 \pm 1.2$ ) seulement la semaine 1 (aucune erreur les semaines 8 et 9). L'ajout du mélange à pudding dans la préparation du gâteau au chocolat est une des erreurs d'adhérence à l'environnement observées chez le patient 2. Toujours la semaine 1, les erreurs d'errance-perplexité (6 erreurs) ont également été faites en nombre supérieur au groupe contrôle ( $2.6 \pm 2.8$ ). Parmi les erreurs d'errance-perplexité, nous avons observé que le patient 2 a eu quelques hésitations lors de la préparation des ingrédients pour le gâteau, notamment lors de la

mesure de la quantité de beurre. Bien qu'en nombre inférieur au groupe contrôle (10.9 +/- 5.7) durant les trois semaines, nous pouvons observer que le nombre d'erreurs d'absence de prise en compte du contexte a toujours diminué : semaine 1 (16 erreurs), 8 (9 erreurs), et 9 (5 erreurs).

Tableau 4-11: Patient 2 — Nombre d'erreurs de type neuropsychologiques observées par catégorie lors de l'épreuve de cuisine les semaines 1, 8 et 9.

	Semaine 1	Semaine 8	Semaine 9
<b>Erreurs de vérification</b> Contrôle = 0.3 (+/-0.65) ou -0.35 à 0.95	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Absence de prise en compte du contexte</b> Contrôle = 10.9 (+/-5.7) ou 5.2 à 16.6	16	9	5
<b>Adhérence à l'environnement</b> Contrôle = 0.9 (+/-1.2) ou 0.3 à 2.1	<b>18</b>	0	0
<b>Errance-perplexité</b> Contrôle = 2.6 (+/-2.8) ou 0.2 à 5.4	<b>6</b>	0	0
<b>Demande d'aide</b> Contrôle = 3.8 (+/-3.8) ou 0.0 à 7.6	0	0	0
<b>Trouble du comportement</b> Contrôle = 1.6 (+/-1.8) ou -0.2 à 3.4	2	0	0

Les résultats en **gras** sont supérieurs à ceux du groupe contrôle.

La validation de notre hypothèse pour les erreurs neuropsychologiques :

**Erreurs de vérification :  $7 > 3.5 = (3 + 4) / 2$**

**Absence de prise en compte du contexte :  $16 > 7 = (9 + 5) / 2$**

**Adhérence à l'environnement:  $18 > 0 = (0 + 0) / 2$**

**Errance-perplexité :  $6 > 0 = (0 + 0) / 2$**

**Demande d'aide:  $0 = 0 = (0 + 0) / 2$**

**Trouble du comportement:  $2 > 0 = (0 + 0) / 2$**

Notre hypothèse est confirmée pour cinq des six catégories d'erreurs (absence de prise en compte du contexte, adhérence à l'environnement, errance-perplexité et trouble du comportement) avec des résultats inférieurs à la semaine 1 après la rééducation avec la Wii et dans les normes (sauf pour les erreurs de vérification). Finalement, la catégorie demande d'aide est demeurée stable avec aucune erreur pour les trois semaines.

### ***Trail Making Test***

Le tableau 4-12 présente les résultats du patient 2 au TMT pour les volets A et B ainsi que les normes pour son groupe d'âge (20-29 ans). Le patient 2 a exécuté le **volet A** du TMT en respectant la norme (27.4 s. +/-9.6) les trois semaines de l'épreuve de cuisine : semaine 1 (23.0 s.), semaine 8 (22.0 s.), semaine 9 (20.0 s.). Il n'a effectué aucune erreur en reliant les chiffres en ordre croissant. Le patient 2 a exécuté le **volet B** du TMT avec un temps d'exécution décroissant chaque semaine : semaine 1 (53.0 s.), semaine 8 (39.0 s.), semaine 9 (26.0 s.). De plus, le temps d'exécution a été dans les normes la semaine 1 avec une erreur commise, et sous la norme (58.7 +/-15.9) les semaines 8 (39.0 s.) et 9 (26.0 s.).

Tableau 4-12: Patient 2 — Résultats au TMT (volet A et B) à la semaine 1.

	<b>Semaine 1</b>	<b>Semaine 8</b>	<b>Semaine 9</b>
<b>Volet A</b>			
<b>Temps d'exécution</b> Norme : 27.4 (+/-9.6) ou 17.8 à 37.0 s.	23.0 s.	22.0 s.	20.0 s.
<b>Nombre d'erreurs</b>	0	0	0
<b>Volet B</b>			
<b>Temps d'exécution</b> Norme : 58.7 (+/-15.9) ou 42.8 à 74.6 s.	53.0 s.	39.0 s.	26.0 s.
<b>Nombre d'erreurs</b>	1	0	0

La validation de notre hypothèse pour le temps d'exécution du volet A :

$$23.0 \text{ s.} > 21.0 \text{ s.} = (22.0 \text{ s.} + 20.0 \text{ s.}) / 2$$

La validation de notre hypothèse pour le temps d'exécution du volet B :

$$53.0 \text{ s.} > 32.5 \text{ s.} = (39.0 \text{ s.} + 26.0 \text{ s.}) / 2$$

Notre hypothèse est confirmée pour les volets A et B car les temps d'exécution après la rééducation avec la Wii sont inférieurs à la semaine 1 en plus d'être dans les normes. Pour le volet B, le temps d'exécution (32.5 min) est sous le minimum de la norme (42.8 min).

### **Jeu vidéo *Cooking Mama : Cook Off***

#### Nombre total de bonus obtenus par semaine

Le patient 2 a complété un maximum de sept recettes sur un total de neuf. Le tableau 4-13 présente le nombre total de bonus obtenus par semaine au jeu vidéo *Cooking Mama : Cook Off*. Le patient 2 a obtenu un premier bonus dès la semaine 3. Il a obtenu 14 bonus pour l'ensemble des six semaines de rééducation.

Tableau 4-13: Patient 2 — Nombre de bonus obtenus au total au jeu vidéo *Cooking Mama : Cook Off* pour les semaines 2 à 7.

Nombre de bonus	Semaines						Total
	2	3	4	5	6	7	
	0	1	4	3	2	4	

#### Pointages obtenus par recette

Nous pouvons observer à la figure 4-3 que le pointage moyen obtenu par le patient 2 a augmenté de 177,14 points (semaine 2 : 602,00 points; semaine 7 : 779,14 points) après six semaines de rééducation avec le jeu *Cooking Mama : Cook Off* sur la Wii. De façon générale, nous pouvons observer une progression bien qu'elle n'ait pas été constante tout au long de l'expérimentation. Le plus haut pointage obtenu par le patient 2 a été pour la recette 4 (bœuf dans la sauce au vin 8 étapes) à la semaine 7 avec 999 points.



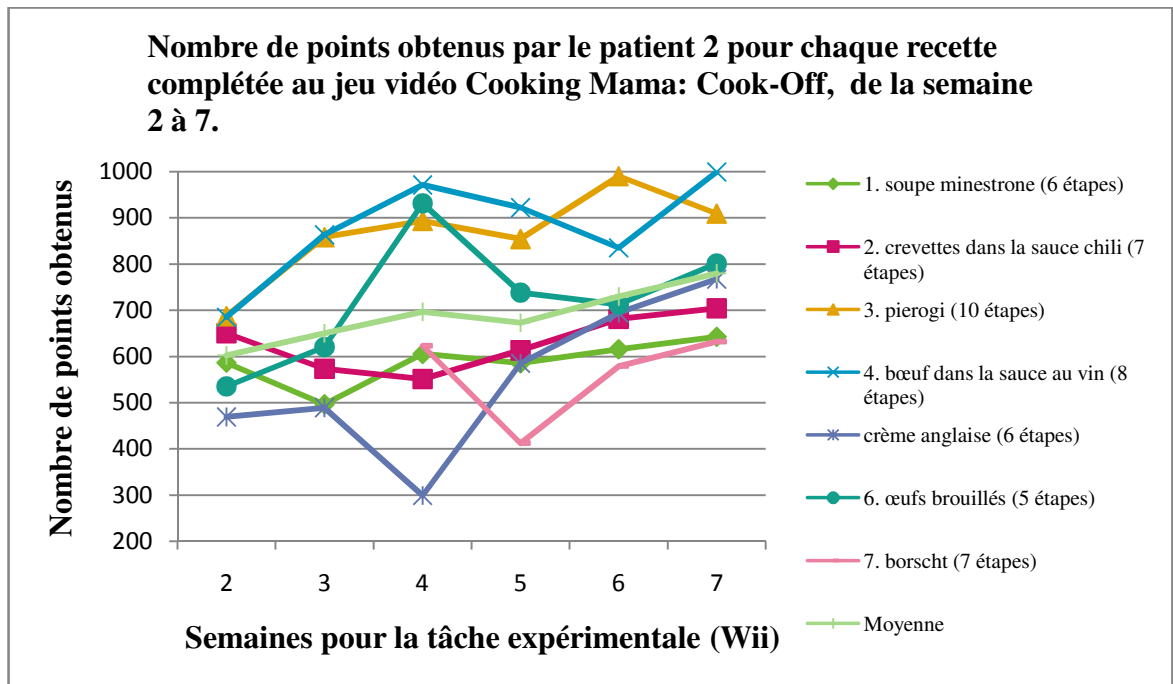


Figure 4-3: Patient 2 – Nombre de points obtenus au jeu vidéo Cooking Mama : Cook Off pour chaque recette complétée les semaines 2 à 7.

#### Temps d'exécution par recette

Nous pouvons observer à figure 4-4 une diminution du temps moyen d'exécution des sept recettes complétées par le patient 2 de 0.34 min (semaine 2 : 3.26 min. semaine 7 : 2.51 min.). Il y a eu une diminution du temps d'exécution pour l'ensemble des recettes complétées entre les semaines 2 et 7. Le temps d'exécution le plus rapide a été de 1.33 min pour la recette 6 (œufs brouillés – 6 étapes).

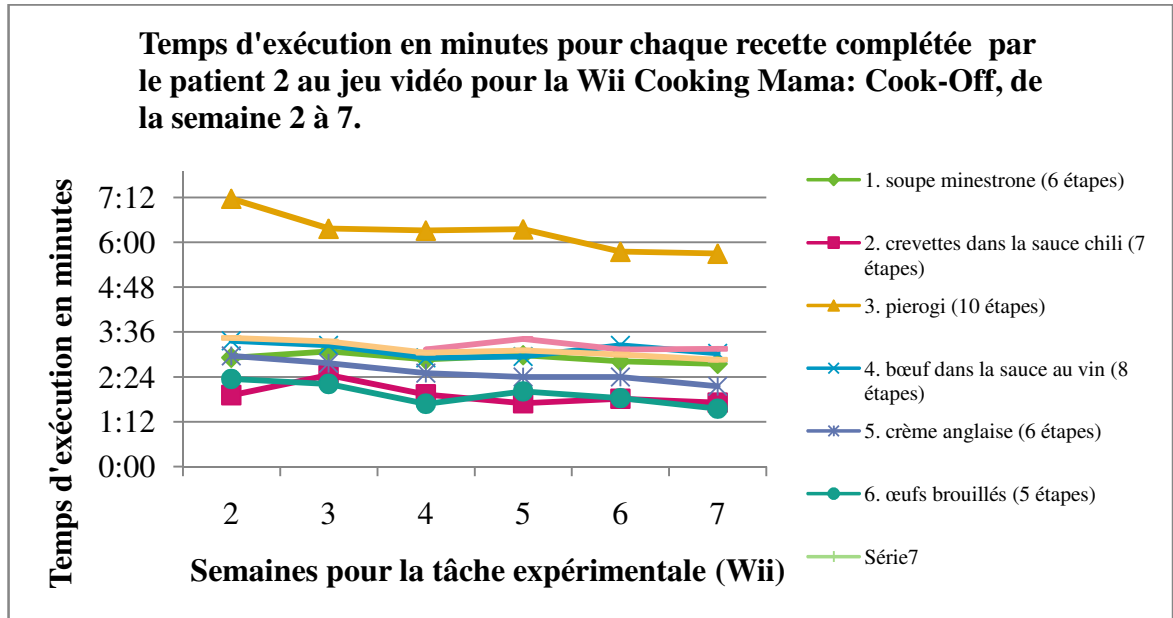


Figure 4-4: Patient 2 — Temps d'exécution en minutes pour chacune des recettes complétées par semaine pour la tâche expérimentale

### Questionnaire maison sur les habitudes de cuisine et sur les plats cuisinés

#### Réponses aux questions sur les habitudes de cuisine

Le patient 2 affirme cuisiner à la maison à une fréquence de 1 à 3 fois par semaine. Il cuisine très souvent des plats sans suivre de recette et parfois avec une recette. Il cuisine aussi parfois des recettes qu'il juge complexes et il nous informe qu'il adore cuisiner. Le tableau 4-14 présente les réponses aux questions sur les habitudes de cuisine du patient 2.

#### Nombre total de plats cuisinés et nombre de plats cuisinés avec recette

Le tableau 4-15 présente le nombre total de plats cuisinés par semaine et ceux cuisinés avec une recette par le patient 2. Il a cuisiné peu de plats tout au long de l'expérimentation (entre 1 et 4 plats), dont près de la moitié sans recette.

Tableau 4-14: Patient 2 - Réponses aux questions sur les habitudes de cuisine la semaine 1.

Questions sur les habitudes de cuisine	Réponses
Q1. Cuisinez-vous?	oui
Q2. À quelle fréquence cuisinez-vous en moyenne par semaine?	1 à 3 fois
Q3. Cuisinez-vous des plats sans suivre une recette écrite, car vous la connaissez par cœur?	très souvent
Q4. Cuisinez-vous à l'aide de recettes trouvées dans des livres, des revues, sur Internet, etc.?	parfois
Q5. Cuisinez-vous des recettes que vous jugez complexes, soit parce qu'elles comprennent de nombreuses étapes ou des choses compliquées à faire?	parfois
Q6. Est-ce que vous aimez cuisiner?	j'adore ça

Tableau 4-15: Patient 2 — Nombre de plats cuisinés par semaine (au total et avec recette) pour les semaines 2 à 9.

Nombre de plats cuisinés	Semaines							
	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Au total</b>	4	2	1	2	3	2	4	4
<b>Avec recette</b>	2	1	1	1	1	0	1	0

### Synthèse des résultats pour le patient 2

L'ensemble des résultats obtenu par le patient 2 au cours de l'expérimentation nous permet de confirmer notre hypothèse sur la présence d'une généralisation des effets d'un traitement de rééducation sur la Wii auprès de personnes atteintes du syndrome dysexécutif post AVC. La grande majorité des résultats de la phase 3 a été inférieure à la phase 1 et dans les normes. Ceci démontre qu'il y a eu un apprentissage et que les limitations cognitives identifiées à la semaine 1 ont été suffisamment réduites pour être en grande partie

inexistantes à la phase 3. Ces résultats sont tout à fait conséquents avec le parcours du patient 2 qui avait terminé sa rééducation vers la fin de notre expérimentation et était retourné à temps partiel sur le marché du travail.

Âgé de 28 ans, le patient 2 était en rééducation depuis 16 mois lorsque l'expérimentation a débuté. Il a un diplôme de premier cycle et est retourné sur le marché du travail vers la fin de notre expérimentation. Lors de l'évaluation de l'épreuve de cuisine, le patient 2 a démontré certains troubles cognitifs (difficulté à planifier et résoudre des problèmes, phénomène d'adhérence, dyscalculie, sensibilité aux interférences, rigidité mentale, troubles attentionnels et de mémoire, etc.) qui peuvent surtout expliquer les résultats de la semaine 1. Par exemple, pour l'aider à estimer le temps de cuisson du gâteau, le patient 2 a attendu que l'aiguille des minutes de l'horloge soit sur le chiffre 6. Aux semaines 8 et 9, nous avons observé une nette différence avec une présence beaucoup moins importante de plusieurs troubles cognitifs présents la semaine 1. Le patient 2 était un droitier avant son AVC et n'a pas perdu l'usage de son membre dominant. Il n'a donc pas été pénalisé lors de la rééducation avec la Wii. Toutefois, il ne pouvait saisir aucun objet avec sa main gauche lors de l'épreuve de cuisine. Il pouvait toutefois maintenir en place un objet avec son bras gauche. Certaines limitations visuelles telles qu'un balayage visuel limité, une diplopie (vision double), et une hémianopsie au quadrant inférieur gauche ont certainement eu un impact sur les résultats lors de la rééducation à la Wii. Par exemple, certains indices étaient affichés en bas à gauche pour guider les joueurs, ce qui nécessitait de déplacer son champ visuel pour les voir.

Le patient 2 a atteint le but de l'épreuve de cuisine sans présence de comportements dangereux avec un temps d'exécution inférieur (59.50 min) à la semaine 1 (68.00 min) et dans la norme, après le traitement de rééducation avec la Wii. Le nombre total d'erreurs qualitatives après la rééducation avec la Wii (10.5 erreurs) a aussi été inférieur à la semaine 1 (35 erreurs) et dans la norme. Trois catégories d'erreurs qualitatives (additions, substitution-inversion, erreurs d'estimation) sur cinq ont également obtenu des résultats inférieurs à la semaine 1 et dans les normes. Une catégorie d'erreurs qualitative

(commentaires-questions) n'a obtenu aucune erreur aux trois semaines de l'épreuve de cuisine et, une autre (omissions) a obtenu un résultat supérieur (5 erreurs) à la semaine 1 (1 erreur) et hors norme. Il a toutefois obtenu des résultats inférieurs dans toutes les catégories d'erreurs neuropsychologiques suite à la rééducation avec la Wii, sauf pour la catégorie demande d'aide qui n'a récolté aucune erreur durant les trois semaines de l'épreuve de cuisine. Seules les erreurs de vérification ont été hors normes après la rééducation.

Le patient 2 a obtenu pour les volets A et B du *Trail Making Test*, des temps d'exécution inférieurs et dans les normes pour son groupe d'âge (20-28 ans) après la rééducation à la Wii, à ceux de la semaine 1. Pour le volet B, le temps d'exécution était même environ 10.0 secondes sous le minimum de la norme.

À la tâche expérimentale avec la Wii, le patient 2 a obtenu un nombre total de bonus progressif mais pas constant au fil des semaines. Le pointage moyen du patient 2 a augmenté de 177,14. Le temps d'exécution moyen a diminué de 34.0 secondes entre les semaines 2 et 7.

La rééducation avec la Wii n'a pas influencé le nombre de plats cuisinés à la maison avec ou sans recette. Le patient 2 habitait chez ses parents et cuisinait peu de plats au total par semaine (entre 1 et 4 plats) dont quelques-uns (entre 0 et 2 plats) avec recette.

### **4.2.3 Patient 3**

#### **Épreuve de cuisine**

##### Atteinte du but, présence de comportements dangereux, temps d'exécution

Nous pouvons observer au tableau 4-16 que le patient 3 n'a pas atteint le but de l'épreuve de cuisine la semaine 1 même s'il a terminé l'activité. Nous sommes intervenus afin de l'informer qu'il n'avait pas choisi la bonne recette dans le classeur. La semaine 1, le patient 3 a présenté des comportements dangereux en ajoutant du lait expiré de plusieurs jours pour préparer l'omelette et en oubliant de fermer le four. Le patient 3 a dépassé le temps alloué pour réaliser l'épreuve de cuisine (55.00 minutes) et celui du groupe contrôle

(50.24 min +/- 9.8 min) la semaine 1 (100.00 min). La semaine 8, il a été dans les normes (60.00 min) mais a dépassé la période de 55 minutes. La semaine 9, il a réalisé la tâche de cuisine réelle beaucoup plus rapidement et dans la norme (33:00 min).

Tableau 4-16: Patient 3 — Résultats de l'épreuve de cuisine (atteinte du but, présence de comportements dangereux et temps d'exécution).

	Semaine 1	Semaine 8	Semaine 9
<b>Atteinte du but</b>	non	oui	oui
<b>Présence de comportements dangereux</b>	oui	non	non
<b>Temps d'exécution</b> Groupe contrôle = 50.24 min. (+/- 9.8 min) ou 40.44 à 60.04 min	<b>100.00 min</b>	60.00 min	33.00 min

Les résultats en **gras** sont supérieurs à ceux du groupe contrôle.

La validation de notre hypothèse pour le temps d'exécution de l'épreuve de cuisine:

$$100.00 > 46.50 \text{ min} = (60.00 \text{ min} + 33.00 \text{ min}) / 2$$

Notre hypothèse est confirmée car le temps d'exécution après la rééducation avec la Wii est inférieur à la semaine 1 en plus d'être dans la norme.

### Erreurs qualitatives

Nous pouvons observer au tableau 4-17 que le patient 3 a fait un nombre total d'erreurs qualitatives plus élevé que le groupe contrôle (18.3 +/- 7.8) les semaines 1 (72 erreurs) et 8 (42 erreurs). La semaine 9, il a fait un nombre total d'erreurs qualitatives (23 erreur) et ce, étant dans la norme. Le patient 3 a fait un nombre supérieur d'erreurs qualitatives dans toutes les catégories la semaine 1, alors qu'à la semaine 8 une catégorie d'erreur s'est trouvée dans la norme (commentaires questions) et, à la semaine 9, deux catégories d'erreurs (additions et commentaires-questions) se sont trouvées dans les normes. Le

patient 3 a effectué un peu plus d'erreurs d'omissions à la semaine 1 (5 erreurs) que le groupe contrôle (3.3 +/- 1.4) et, le nombre a augmenté à la semaine 8 (9 erreurs) et, diminué un peu la semaine 9 (7 erreurs). Parmi les erreurs d'omissions observées, il y a eu l'oubli de se laver les mains avant de débiter la cuisine et de graisser le moule à gâteau. Il a fait un nombre d'erreurs d'addition supérieur au groupe contrôle (5.0 +/-3.5) seulement les semaines 1 (20 erreurs) et 8 (12 erreurs). Les erreurs d'additions se sont surtout exprimées par une segmentation non nécessaire de certaines tâches telles que laver la vaisselle, un plat à la fois et faire l'aller-retour entre deux surfaces de travail pour chaque œuf cassé. Le nombre d'erreurs de type commentaires-questions a été supérieur au groupe contrôle (7.3 +/-5.2) seulement la semaine 1 (18 erreurs). Le patient 3 a surtout exprimé des commentaires ou questions lui permettant de valider certaines actions. Par exemple, à propos de la pinte de lait dans le réfrigérateur, il a dit : « pour moi elle n'est plus bonne ». Le patient 3 a fait un nombre supérieur d'erreurs de type substitution-inversion que le groupe contrôle (1.75 +/-1.2), les trois semaines de l'expérimentation : semaine 1 (8 erreurs), la semaine 8 (5 erreurs) et la semaine 9 (3 erreurs). Parmi les erreurs de substitution-inversion, il a notamment laissé couler l'eau du robinet sans raison apparente à plusieurs reprises pendant qu'il faisait autre chose. Un plus grand nombre d'erreurs d'estimations que le groupe contrôle (0.9 +/-1.1) a aussi été fait la semaine 1 (21 erreurs), la semaine 8 (12 erreurs) et la semaine 9 (6 erreurs). C'est ce type d'erreurs qui présente le plus grand écart avec les résultats du groupe contrôle. Elles ont été observées lorsque le patient 3, a déposé les œufs dans la poêle pour cuire l'omelette alors qu'elle était beaucoup trop chaude et, lorsque la manique est fondue dans le mélange du gâteau au chocolat cuit trop longtemps dans le four à micro-ondes.

La validation de notre hypothèse pour les erreurs qualitatives :

**Omissions :  $5 < 8 = (9 + 7) / 2$**

**Additions :  $20 > 8.5 = (12 + 5) / 2$**

**Commentaires-Questions :  $18 > 3 = (4 + 2) / 2$**

**Substitutions-Inversions :  $8 > 4 = (5 + 3) / 2$**

**Erreurs d'estimations :  $21 > 9 = (12 + 6) / 2$**

**Total :  $72 > 32.5 = (42 + 23) / 2$**

Notre hypothèse est confirmée pour le nombre total d'erreurs qualitatives avec des résultats inférieurs à la semaine 1 après la rééducation avec la Wii, mais hors norme. Notre hypothèse est confirmée pour quatre catégories d'erreurs (additions, commentaires-questions) sur cinq avec des résultats inférieurs à la semaine 1 après la rééducation avec la Wii et dans les normes (sauf pour les erreurs de substitutions-inversions et d'estimation). Finalement, une catégorie d'erreurs (omission) réfute notre hypothèse avec un résultat supérieur à la semaine 1 après la rééducation avec la Wii et hors norme.

Tableau 4-17: Patient 3 — Nombre d'erreurs qualitatives lors de la tâche réelle de cuisine les semaines 1, 8 et 9.

	Semaine 1	Semaine 8	Semaine 9
<b>Omissions</b> Contrôle = 3.3 (+/- 1.4) ou 1.9 à 4.7	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>7</b>
<b>Additions</b> Contrôle = 5.0 (+/-3.5) ou 1.5 à 8.5	<b>20</b>	<b>12</b>	5
<b>Commentaires- Questions</b> Contrôle = 7.3 (+/-5.2) ou 2.1 à 12.5	<b>18</b>	4	2
<b>Substitutions-Inversions</b> Contrôle = 1.75 (+/-1.2) ou 0.55 à 2.3	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>3</b>
<b>Erreurs d'estimations</b> Contrôle = 0.9 (+/-1.1) ou 0.2 à 2	<b>21</b>	<b>12</b>	<b>6</b>
<b>Total</b> Contrôle = 18.3 (+/-7.8) ou 10.5 à 26.1	<b>72</b>	<b>42</b>	23

Les résultats en **gras** sont supérieurs à ceux du groupe contrôle.



### Erreurs neuropsychologiques

Nous pouvons observer au tableau 4-18 que le patient 3 a effectué le plus grand nombre d'erreurs représentant le plus grand écart avec le groupe contrôle ( $10.9 \pm 5.7$ ) dans la catégorie d'absence prise en compte du contexte : semaine 1 (46 erreurs), semaine 8 (29 erreurs), semaine 9 (17 erreurs). Parmi les erreurs effectuées dans cette catégorie, nous avons observé qu'il a fait couler l'eau du robinet à maintes reprises et est resté devant l'évier sans réagir. Il a aussi cassé les œufs un à un en faisant l'aller-retour à chaque fois entre le bol à mélanger et la poubelle (à l'écart du plan de travail). Il a aussi coupé le beurre sur un plan de travail pour ensuite le transporter près du bol à mélanger plutôt que de le faire près de celui-ci. Le nombre d'erreurs de vérification a été fait en nombre supérieur au groupe contrôle ( $0.3 \pm 0.65$ ) la semaine 1 (7 erreurs) et la semaine 8 (6 erreurs). Parmi les erreurs de vérification, le patient 3 n'a pas porté attention aux grumeaux présents dans la préparation du gâteau avant de mettre le plat au four et n'a pas vérifié la cuisson une fois qu'il ait décidé de sortir le plat du four, croyant qu'il était cuit. Les erreurs d'adhérence à l'environnement ont été faites en plus grande nombre que le groupe contrôle ( $0.9 \pm 1.2$ ) les trois semaines: semaine 1 (10 erreurs), la semaine 8 (3 erreurs) et la semaine 9 (3 erreurs). Pour ce type d'erreurs, nous avons observé qu'il a adhéré à la première recette présente dans le cartable croyant que c'était celle qu'il devait réaliser. De plus, certaines distractions ont fait bifurquer son attention sur une action différente de celle entamée ou qu'il désirait commencer. Par exemple, il a commencé à laver le plan de travail alors qu'il allait continuer la préparation du gâteau au chocolat. Il a aussi lavé la vaisselle alors qu'il a exprimé à voix haute son désir de débiter l'omelette. Uniquement la semaine 1, il a fait un plus grand nombre d'erreurs de type trouble du comportement (4 erreurs) que le groupe contrôle ( $1.6 \pm 1.8$ ). Il n'a pas réagi à certaines situations qui auraient dû susciter des réactions normalement comme, par exemple, lorsqu'il a constaté qu'un ustensile a fondu dans le mélange à gâteau qui est demeuré trop longtemps dans le four à micro-ondes. Le nombre d'erreurs d'errance-perplexité ont été dans les normes (contrôle :  $2.6 \pm 2.8$ ) les trois semaines et leur nombre a diminué d'une semaine à l'autre : semaine 1 (5 erreurs)

semaine 8 (4 erreurs), semaine 9 (1 erreur). Nous avons observé des erreurs de type demande d'aide seulement la semaine 1 (4 erreurs), mais elles demeuraient dans la norme du groupe contrôle (3.8 +/-3.8).

Tableau 4-18: Patient 3 — Nombre d'erreurs de type neuropsychologiques lors de la tâche réelle de cuisine les semaines 1, 8 et 9.

	Semaine 1	Semaine 8	Semaine 9
<b>Erreurs de vérification</b> Contrôle = 0.3 (+/-0.65) ou -0.35 à 0.95	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>2</b>
<b>Absence de prise en compte du contexte</b> Contrôle = 10.9 (+/-5.7) ou 5.2 à 16.6	<b>46</b>	<b>29</b>	<b>17</b>
<b>Adhérence à l'environnement</b> Contrôle = 0.9 (+/-1.2) ou 0.3 à 2.1	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>Errance-perplexité</b> Contrôle = 2.6 (+/-2.8) ou 0.2 à 5.4	5	4	1
<b>Demande d'aide</b> Contrôle = 3.8 (+/-3.8) ou 0.0 à 7.6	4	0	0
<b>Trouble du comportement</b> Contrôle = 1.6 (+/-1.8) ou -0.2 à 3.4	<b>4</b>	0	0

Les résultats en **gras** sont supérieurs à ceux du groupe contrôle.

La validation de notre hypothèse pour les erreurs neuropsychologiques :

**Erreurs de vérification :  $6 > 4 = (6 + 2) / 2$**

**Absence de prise en compte du contexte :  $46 > 23 = (29 + 17) / 2$**

**Adhérence à l'environnement:  $10 > 3 = (3 + 3) / 2$**

**Errance-perplexité :  $6 > 2.5 = (4 + 1) / 2$**

**Demande d'aide:  $4 > 0 = (0 + 0) / 2$**

**Trouble du comportement:  $4 > 0 = (0 + 0) / 2$**

Notre hypothèse est confirmée pour toutes les catégories d'erreurs avec des résultats inférieurs à la semaine 1 après la rééducation avec la Wii et dans les normes (sauf pour les

erreurs de vérification, d'absence de prise en compte du contexte, d'adhérence à l'environnement qui sont hors normes).

### ***Trail Making Test***

Le tableau 4-19 présente les résultats du patient 3 au TMT pour les volets A et B les semaines 1, 8 et 9, ainsi que la norme pour son groupe d'âge (50-59 ans). Le patient 3 a exécuté le **volet A** du TMT dans la norme (35.1 s. +/-10.6) les trois semaines de l'épreuve de cuisine : semaine 1 (29.0 secondes), semaine 8 (27 secondes), semaine 9 (29 secondes). Il a effectué une erreur la semaine 9 en oubliant de relier le dernier chiffre, ce qui a influencé son temps d'exécution. Le patient 3 a aussi été dans la norme en exécutant le **volet B** durant les trois semaines de l'épreuve de cuisine (77.7 s. +/-23.8) en obtenant même des temps sous la limite inférieure de la norme (53.9 s.) : semaine 1 (33 secondes), 8 (46 secondes), semaine 9 (46 secondes).

La validation de notre hypothèse pour le temps d'exécution du volet A :

$$29.0 \text{ s.} > 28.0 \text{ s.} = (27.0 \text{ s.} + 29.0 \text{ s.}) / 2$$

La validation de notre hypothèse pour le temps d'exécution du volet B :

$$33.0 \text{ s.} < 46.0 \text{ s.} = (46.0 \text{ s.} + 46.0 \text{ s.}) / 2$$

Notre hypothèse est confirmée pour le volet A car le temps d'exécution après la rééducation avec la Wii est inférieur à la semaine 1, en plus d'être dans la norme. Notre hypothèse est infirmée pour le volet B car le résultat après la rééducation avec la Wii (46.0 s.) est supérieur à la semaine 1 même s'il est sous la norme (minimum : 53.9 s.).

Tableau 4-19: Patient 3 — Résultats au TMT (volet A et B) les semaines 1, 8 et 9.

	Semaine 1	Semaine 8	Semaine 9
<b>Volet A</b>			
<b>Temps d'exécution</b> Norme : 35.1 (+/-10.6) ou 24.5 à 45.7 s.	29.0 s.	27.0 s.	29.0 s.
<b>Nombre d'erreurs</b>	0	0	1
<b>Volet B</b>			
<b>Temps d'exécution</b> Norme : 77.7 (+/-23.8) ou 53.9 à 101.5 s.	33.0 s.	46.0 s.	46.0 s.
<b>Nombre d'erreurs</b>	1	0	0

Les résultats en **gras** sont supérieurs à ceux de la norme.

### **Jeu vidéo *Cooking Mama : Cook Off***

#### Nombre total de bonus obtenus par semaine

Le patient 3 a complété un maximum de sept recettes sur un total de neuf. Le tableau 4-20 présente le nombre total de bonus obtenus par semaine au jeu vidéo *Cooking Mama : Cook Off*. Le patient 3 a obtenu deux bonus la semaine 4, mais seulement un bonus les semaines subséquentes. Il a obtenu 5 bonus au total pour l'ensemble des six semaines de rééducation.

Tableau 4-20: Patient 3 — Nombre de bonus obtenus au total au jeu vidéo *Cooking Mama : Cook Off* pour les semaines 2 à 7.

Nombre de bonus	Semaines						Total
	2	3	4	5	6	7	
	0	0	2	1	1	1	

#### Pointages obtenus par recette

Nous pouvons observer à la figure 4-5 que le pointage moyen du patient 3 a augmenté de 209,71 points (semaine 2 : 506,00 points; semaine 7 : 715,71 points) après six semaines de rééducation avec le jeu *Cooking Mama : Cook Off* sur la Wii. Le patient 3 a complété la

recette 7 dès la semaine 3. Son plus haut pointage a été obtenu avec la recette 3 (*pierogi* – 10 étapes) la semaine 7 : 951 points. La semaine 6, il a obtenu une médaille d'or pour la recette 6 (œufs brouillés – 5 étapes) en obtenant le maximum de 100 points pour chacune des étapes. Nous pouvons observer une courbe d'apprentissage positive au fil des semaines pour presque toutes les recettes, bien que cette progression n'ait pas toujours été constante et présente quelques régressions.

#### Temps d'exécution par recette

Nous pouvons observer à la figure 4-6 que le temps d'exécution moyen des sept recettes complétées pour le patient 3 a diminué de 1.03 min (semaine 2 : 3.53 min. semaine 7 : 2.50 min.). De façon générale, le temps d'exécution a diminué pour l'ensemble des recettes complétées entre les semaines 2 et 7. Toutefois, il n'a pas beaucoup diminué, sauf pour la recette 3 (*pierogi* — 10 étapes). Le temps d'exécution le plus rapide a été de 1.35 min pour la recette 2 (crevette dans la sauce chili – 7 étapes).

### **Questionnaire maison sur les habitudes de cuisine et sur les plats cuisinés**

#### Réponses aux questions sur les habitudes de cuisine

Le patient 3 affirme cuisiner à la maison à une fréquence de 6 à 8 fois par semaine. Il cuisine souvent des plats sans recette et parfois avec une recette. Il cuisine parfois des recettes qu'il juge complexes et nous informe qu'il aime beaucoup cuisiner. Le tableau 4-21 présente les réponses aux questions sur les habitudes de cuisine du patient 3.

#### Nombre total de plats cuisinés et nombre de plats cuisinés avec recette

Le tableau 4-22 présente le nombre total de plats cuisinés par semaine et ceux cuisinés avec une recette par le patient 3. Il a beaucoup cuisiné à la maison pendant l'expérimentation (12

plats presque toutes les semaines). Toutefois, le nombre de plats cuisinés avec une recette (entre 0 et 2) n'est pas très élevé.

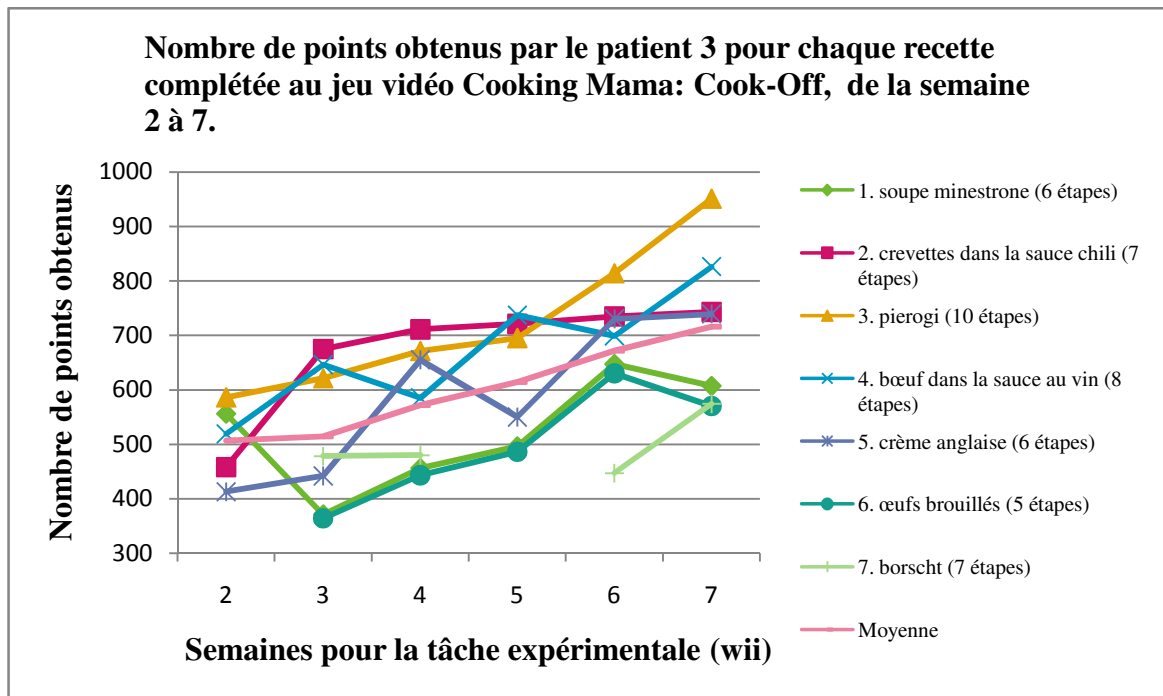


Figure 4-5: Patient 3 – Résultats obtenus pour chacune des recettes complétées par semaine pour la tâche expérimentale.

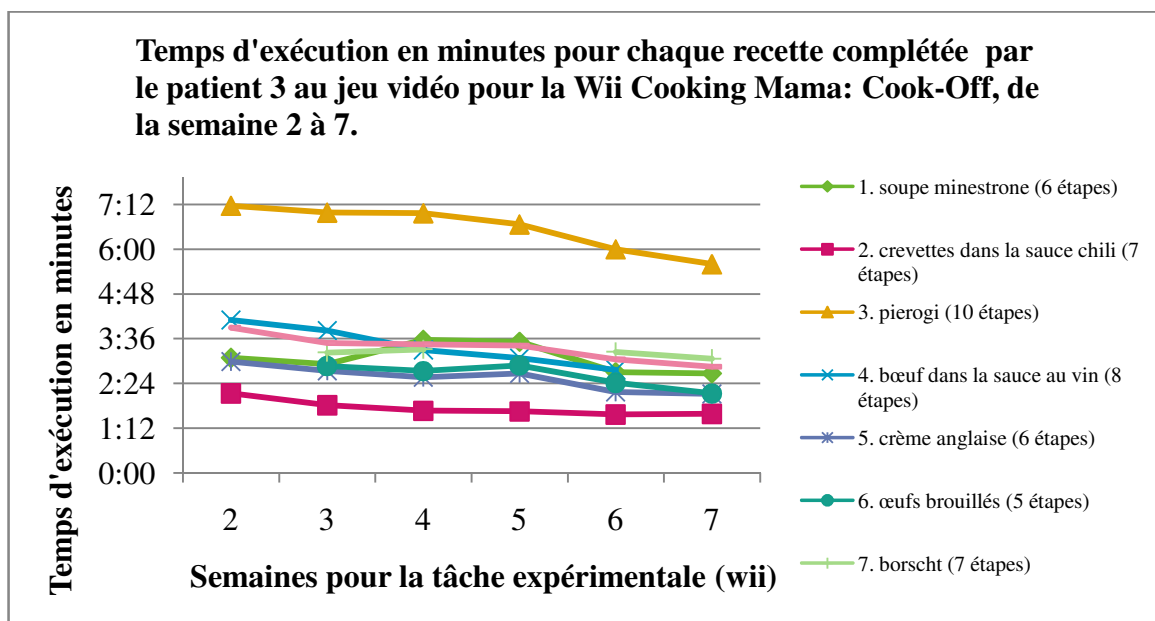


Figure 4-6: Patient 3 — Temps d'exécution en minutes pour chacune des recettes complétées par semaine pour la tâche expérimentale

Tableau 4-21: Patient 3 - Réponses aux questions sur les habitudes de cuisine la semaine 1.

Questions sur les habitudes de cuisine	Réponses
Q1. Cuisinez-vous?	oui
Q2. À quelle fréquence cuisinez-vous en moyenne par semaine?	6 à 8 fois
Q3. Cuisinez-vous des plats sans suivre une recette écrite, car vous la connaissez par cœur?	souvent
Q4. Cuisinez-vous à l'aide de recettes trouvées dans des livres, des revues, sur Internet, etc.?	parfois
Q5. Cuisinez-vous des recettes que vous jugez complexes, soit parce qu'elles comprennent de nombreuses étapes ou des choses compliquées à faire?	parfois
Q6. Est-ce que vous aimez cuisiner?	beaucoup

Tableau 4-22: Patient 3 — Nombre de plats cuisinés par semaine (au total et avec recette) pour les semaines 2 à 9.

Nombre de plats cuisinés	Semaines							
	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Au total</b>	12	12	12	12	12	11	12	12
<b>Avec recette</b>	1	1	1	2	0	0	0	1

### Synthèse des résultats pour le patient 3

L'ensemble des résultats obtenu par le patient 3 au cours de l'expérimentation nous permet de confirmer notre hypothèse sur la présence d'une généralisation des effets d'un traitement de rééducation sur la Wii auprès de personnes atteintes du syndrome dysexécutif post AVC. La grande majorité des résultats de la phase 3 a été inférieure à la phase 1, sans toutefois être toujours dans les normes. Ceci démontre qu'il y a eu un apprentissage et que les limitations cognitives identifiées la semaine 1 ont été suffisamment rééduquées pour être moins présentes à la phase 3. Ces résultats sont tout à fait conséquents avec le parcours du patient 3 qui n'avait pas terminé sa rééducation lorsque notre expérimentation s'est terminée.

Âgé de 56 ans, le patient 3 était en rééducation depuis seulement six mois lorsque notre expérimentation a débuté. Lors de l'évaluation de l'épreuve de cuisine, le patient 3 a démontré différents troubles cognitifs (difficulté à planifier, à résoudre des problèmes et à évaluer les résultats, dyscalculie, phénomène d'adhérence, rigidité mentale, troubles attentionnels et de mémoire, anosognosie) qui peuvent expliquer certains résultats hors normes. Certaines limitations cognitives ont été observées à la fois lors de l'épreuve de cuisine et la rééducation à la Wii. Par exemple, nous croyons que le patient 3 prenait une petite « pause » avant de poursuivre la recette suivante sur la Wii. En fait, son comportement était similaire à celui présent dans l'épreuve de cuisine lorsqu'il laissait



couler l'eau du robinet et demeurait devant l'évier sans réagir. Le patient 3 était un droitier avant l'AVC et n'a pas perdu l'usage de son membre dominant. Il n'a pas été pénalisé lors de la rééducation à la Wii. Lors des épreuves de cuisine, il pouvait s'aider de son bras gauche pour saisir des objets. Le patient 3 a un balayage visuel limité suite à l'AVC, ce qui a lui a probablement nuit lors de la rééducation à la Wii.

Le patient 3 n'a pas atteint le but de l'épreuve de cuisine la semaine 1 avec présence de comportements dangereux. Il a obtenu un temps d'exécution (46.50 min) inférieur à la semaine 1 (100.00 min) et au groupe contrôle (50.24 +/- 9.8) après un traitement de rééducation avec la Wii.

Le nombre total d'erreurs qualitatives après la rééducation avec la Wii (32.5 erreurs) a été inférieur à la semaine 1 (72 erreurs) mais supérieur au groupe contrôle (18.3 +/-7.8). Deux catégories d'erreurs (additions, commentaires-questions) sur cinq ont obtenu des résultats inférieurs à la semaine 1 après la rééducation à la Wii et dans les normes.

Toutes les catégories d'erreurs neuropsychologiques ont obtenu des résultats inférieurs à la semaine 1 après la rééducation à la Wii, mais seulement trois (errance-perplexité, demande d'aide, trouble du comportement) des six catégories ont été dans les normes.

Le patient 3 a obtenu pour le volet A du *Trail making Test*, un temps d'exécution inférieur (28 s.) à celui de la semaine 1 (29 s.) et dans la norme (35.1 +/- 10.6) pour son groupe d'âge (50-59 ans), suite à la rééducation à la Wii. Pour le volet B, le temps d'exécution a été supérieur (46.00 s.) à la semaine 1 (33 s.), mais dans la norme (77.7 +/- 23.8) pour son groupe d'âge suite à la rééducation à la Wii.

À la tâche expérimentale avec la Wii, le patient 3, n'a pas obtenu un nombre de bonus constant au fil des semaines. Le pointage moyen du patient 3 a augmenté de 209,71 points. Le temps d'exécution moyen a diminué de 1.03 min entre les semaines 2 et 7.

La rééducation à la Wii ne semble pas avoir influencé le nombre de plats cuisiné à la maison. Le patient 3 a cuisiné 12 plats presque toutes les semaines, dont la grande majorité sans recette.

#### 4.2.4 Patient 4

##### Épreuve de cuisine

##### Atteinte du but, présence de comportements dangereux, temps d'exécution

Nous pouvons observer au tableau 4-23 que le patient 4, n'a pas atteint le but de l'épreuve de cuisine et qu'il y a eu présence de comportements dangereux la semaine 1. Il a oublié de réaliser l'omelette pour deux personnes, ainsi que d'éteindre le four une fois l'épreuve de cuisine terminée. Le patient 4 a dépassé le temps alloué (55.00 min) pour réaliser l'épreuve de cuisine et celui du groupe contrôle (50.24 min. +/- 9.8 min) la semaine 1 (93.00 min). Il a été dans les normes les semaines 8 (53 min) et 9 (60 min).

Tableau 4-23: Patient 4 - Atteinte du but, présence de comportements dangereux et temps d'exécution à l'épreuve de cuisine les semaines 1, 8 et 9.

	<b>Semaine 1</b>	<b>Semaine 8</b>	<b>Semaine 9</b>
<b>Atteinte du but</b>	non	oui	oui
<b>Présence de comportements dangereux</b>	oui	non	non
<b>Temps d'exécution</b> Groupe contrôle = 50:24 min. (+/- 9.8 min.) ou 40.44 à 60.04 min.	<b>93.00 min.</b>	53 .00 min.	60.00 min.

Les résultats en **gras** sont supérieurs à ceux du groupe contrôle.

La validation de notre hypothèse pour le temps d'exécution de l'épreuve de cuisine:

$$93.00 > 56.50 \text{ min} = (53.00 \text{ min} + 60.00 \text{ min}) / 2$$

Notre hypothèse est confirmée car le temps d'exécution après la rééducation avec la Wii est inférieur à la semaine 1 en plus d'être dans la norme.

### Erreurs qualitatives

Nous pouvons observer au tableau 4-24 que le patient 4 a fait un nombre total d'erreurs qualitatives supérieur au groupe contrôle (18.3 +/-7.8) pour les trois semaines de l'épreuve de cuisine: semaine 1 (53 erreurs), semaine 8 (30 erreurs) et semaine 9 (31 erreurs). La semaine 1, le patient 4 a fait un nombre d'erreurs plus élevé que le groupe contrôle dans toutes les catégories, sauf pour les erreurs de type commentaire-question. Il a d'ailleurs été dans les normes (7.3 +/-5.2) pour cette catégorie durant les trois semaines de l'épreuve de cuisine : semaine 1 (6 erreurs), semaine 8 (5 erreurs), semaine 9 (4 erreurs). Le patient 4 a fait un nombre supérieur d'erreurs d'additions plus élevé que le groupe contrôle (5.0 +/-3.5) durant les trois semaines de l'épreuve de cuisine : semaine 1 (26 erreurs), semaine 8 (neuf erreurs) et la semaine 9 (20 erreurs). Nous avons observé ce type d'erreurs lorsqu'il a ouvert à maintes reprises les armoires de cuisine pour chercher des ustensiles additionnels à ceux procurés pour la tâche. Le nombre d'erreurs d'estimations a aussi été fait en nombre supérieur au groupe contrôle (0.9 +/-1.1) les trois semaines de l'épreuve de cuisine: semaine 1 (4 erreurs), semaine 8 (7 erreurs), semaine 9 (4 erreurs). Le patient a commis une erreur d'estimation lorsqu'il a voulu soulever le serpent chaud dans le four qui lui a brûlé légèrement les doigts. Le nombre d'erreurs de substitution-inversion a été fait en plus grand nombre que le groupe contrôle (1.75 +/-1.2) la semaine 1 (10 erreurs) et la semaine 8 (5 erreurs). Seulement la semaine 1, le nombre d'erreurs d'omission (7 erreurs) ont été observées en plus grand nombre que le groupe contrôle (3.3 +/- 1.4). Parmi les erreurs d'omission, nous avons observée que le patient 4, a oublié de se laver les mains avant de commencer à cuisiner; il n'a pas préchauffé le four pour cuire le gâteau au chocolat et a oublié de l'éteindre avant la fin de la tâche.

La validation de notre hypothèse pour les erreurs qualitatives :

**Omissions :  $7 > 3.5 = (4 + 3) / 2$**

**Additions :  $26 > 14.5 = (9 + 20) / 2$**

**Commentaires-Questions :  $6 > 4.5 = (5 + 4) / 0$**

**Substitutions-Inversions :  $10 > 2.5 = (5 + 0) / 2$**

**Erreurs d'estimations :  $4 < 5.5 = (7 + 4) / 2$**

**Total :  $53 > 30.5 = (30 + 31) / 2$**

Notre hypothèse est confirmée pour le nombre total d'erreurs qualitatives avec des résultats inférieurs à la semaine 1 après la rééducation à la Wii, mais hors normes. Notre hypothèse est confirmée pour toutes les catégories d'erreurs avec des résultats inférieurs à la semaine 1 après la rééducation à la Wii et dans les normes (sauf pour les erreurs d'addition, de substitution-inversion et d'estimations qui sont hors normes).

Tableau 4-24: Patient 4 — Nombre d'erreurs qualitatives par catégorie et au total observées lors de l'épreuve de cuisine les semaines 1, 8 et 9.

	<b>Semaine 1</b>	<b>Semaine 8</b>	<b>Semaine 9</b>
<b>Omissions</b> Contrôle = 3.3 (+/- 1.4) ou 1.9 à 4.7	<b>7</b>	4	3
<b>Additions</b> Contrôle = 5.0 (+/-3.5) ou 1.5 à 8.5)	<b>26</b>	<b>9</b>	<b>20</b>
<b>Commentaires- Questions</b> Contrôle = 7.3 (+/-5.2) ou 2.1 à 12.5	6	5	4
<b>Substitutions-Inversions</b> Contrôle = 1.75 (+/-1.2) ou 0.55 à 2.3	<b>10</b>	<b>5</b>	0
<b>Erreurs d'estimations</b> Contrôle = 0.9 (+/-1.1) ou 0.2 à 2	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>4</b>
<b>Total</b> Contrôle = 18.3 (+/-7.8) ou 10.5 à 26.1	<b>53</b>	<b>30</b>	<b>31</b>

Les résultats en **gras** sont supérieurs à ceux du groupe contrôle.

### Erreurs neuropsychologiques

Nous pouvons observer au tableau 4-25 que le patient 4 a fait un plus grand nombre d'erreurs les trois semaines de l'épreuve de cuisine dans la catégorie d'adhérence à

l'environnement, entraînant un écart important avec le groupe contrôle (10.9 +/-5.7): semaine 1 (17 erreurs), semaine 8 (9 erreurs), semaine 9 (12 erreurs). Ce type d'erreurs a été observé lorsqu'il a ouvert les armoires de cuisine à plusieurs reprises ainsi que le réfrigérateur alors que tous les ustensiles et ingrédients nécessaires avaient été mis à sa disposition. Le nombre d'erreurs de vérification ont aussi été présentes en nombre supérieur au groupe contrôle (0.3 +/-0.65) les trois semaines de l'épreuve de cuisine : semaine 1 (6 erreurs), semaine 8 (7 erreurs), semaine 9 (4 erreurs). Nous avons observé ce type d'erreurs lorsqu'il a omis d'allumer le four au tout début de l'épreuve de cuisine, qu'il n'a pas vérifié la cuisson du gâteau pour s'assurer qu'il soit cuit ainsi que les consignes pour s'assurer que la tâche était bien terminée (il a oublié de préparer l'omelette pour deux personnes). Le nombre d'erreurs d'absence de prise en compte du contexte a été fait en nombre supérieur au groupe contrôle (10.9 +/-5.7) uniquement la semaine 1 (25 erreurs). Les semaines 8 et 9, le patient 4 a été dans les normes : semaine 8 (14 erreurs) et semaine 9 (12 erreurs). Nous avons observée ce type d'erreurs lorsque le patient 4 n'a pas tenu compte du contexte d'observation pour ajuster son comportement, notamment pour les règles d'hygiène. Par exemple, le patient 4 a touché le beurre et retiré les coquilles d'œufs tombées dans le mélange avec ses mains. Le nombre d'erreurs de type errance-perplexité a été dans la norme (2.6 +/-2.8) les trois semaines de l'épreuve de cuisine, avec des erreurs commises seulement à la semaine 1 (1 erreur) et la semaine 9 (2 erreurs). Le nombre d'erreurs de demande d'aide ont aussi été dans la norme (3.8 +/-3.8), mais toutefois présentes les trois semaines : semaine 1 (1 erreur), semaine 8 (3 erreurs), semaine 9 (2 erreurs). Le nombre d'erreurs de trouble du comportement ont été dans la norme (1.6 +/-1.8) la semaine 1 (3 erreurs), la semaine 8 (1 erreur) et la semaine 9 (1 erreur).

La validation de notre hypothèse pour les erreurs neuropsychologiques :

**Erreurs de vérification :  $6 > 5.5 = (7 + 4) / 2$**

**Absence de prise en compte du contexte :  $25 > 13 = (14 + 12) / 2$**

**Adhérence à l'environnement:  $17 > 10.5 = (9 + 12) / 2$**

**Errance-perplexité :**  $1 = 1 = (0 + 0) / 2$

**Demande d'aide:**  $1 < 2.2 = (3 + 2) / 2$

**Trouble du comportement:**  $3 > 1 = (1 + 1) / 2$

Notre hypothèse est confirmée pour quatre catégories d'erreurs (absence de prise en compte du contexte, trouble du comportement) sur six avec des résultats inférieurs à la semaine 1 après la rééducation à la Wii et dans les normes (sauf pour les erreurs de vérification d'adhérence à l'environnement qui sont hors normes). Notre hypothèse est infirmée pour la catégorie d'erreurs de la demande d'aide avec un résultat supérieur à la semaine 1 après la rééducation à la Wii et dans la norme. Notre hypothèse ne peut être ni confirmée, ni infirmée pour la catégorie d'erreurs errance-perplexité avec un résultat identique à la semaine 1 après la rééducation à la Wii.

Tableau 4-25: Patient 4 — Nombre d'erreurs de type neuropsychologiques observées par catégorie lors de l'épreuve de cuisine les semaines 1, 8 et 9.

	Semaine 1	Semaine 8	Semaine 9
<b>Erreurs de vérification</b> Contrôle = 0.3 (+/-0.65) ou -0.35 à 0.95	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>4</b>
<b>Absence de prise en compte du contexte</b> Contrôle = 10.9 (+/-5.7) ou 5.2 à 16.6	<b>25</b>	14	12
<b>Adhérence à l'environnement</b> Contrôle = 0.9 (+/-1.2) ou 0.3 à 2.1	<b>17</b>	<b>9</b>	<b>12</b>
<b>Errance-perplexité</b> Contrôle = 2.6 (+/-2.8) ou 0.2 à 5.4	1	0	2
<b>Demande d'aide</b> Contrôle = 3.8 (+/-3.8) ou 0.0 à 7.6	1	3	2
<b>Trouble du comportement</b> Contrôle = 1.6 (+/-1.8) ou -0.2 à 3.4	3	1	1

Les résultats en **gras** sont supérieurs à ceux du groupe contrôle.

### *Trail Making Test*

Le tableau 4-26 présente les résultats du patient 4 au TMT pour le volet A et B les semaines 1, 8 et 9, ainsi que la norme pour son groupe d'âge (40-49 ans). Le patient 4 a exécuté le **volet A** du TMT dans les normes (30.7 s. +/-8.8) pour son groupe d'âge (40-49 ans) lors des trois semaines de l'épreuve de cuisine: semaines 1 et 8 (32 secondes), semaine 9 (27 secondes). Il a aussi exécuté le **volet B** du TMT avec un temps d'exécution dans les normes (64.4 s. +/-18.3) pour son groupe d'âge (40-49 ans) lors des trois semaines de l'épreuve de cuisine: semaine 1 (77 secondes), semaine 8 (55 secondes) et semaine 9 (60 secondes). Le patient 4 a effectué 1 erreur la semaine 1, ce qui a eu un impact sur le temps d'exécution.

Tableau 4-26: Patient 4 — Résultats au TMT (volet A et B) les semaines 1, 8 et 9.

	Semaine 1	Semaine 8	Semaine 9
<b>Volet A</b>			
<b>Temps d'exécution</b> Norme : 30.7 (+/-8.8) ou 21.9 à 39.5 s.	32 s.	32 s.	27 s.
<b>Nombre d'erreurs</b>	0	0	0
<b>Volet B</b>			
<b>Temps d'exécution</b> Norme : 64.4 (+/-18.3) ou 46.1 à 82.7 s.	77 s.	55 s.	60 s.
<b>Nombre d'erreurs</b>	1	0	0

Les résultats en **gras** sont supérieurs à ceux de la norme.

La validation de notre hypothèse pour le temps d'exécution du volet A :

$$32.00 \text{ s.} > 29.50 \text{ s.} = (32.00 \text{ s.} + 27.00 \text{ s.}) / 2$$

La validation de notre hypothèse pour le temps d'exécution du volet B :

$$77.00 \text{ s.} > 57.50 \text{ s.} = (55.00 \text{ s.} + 60.00 \text{ s.}) / 2$$

Notre hypothèse est confirmée pour les volets A et B car les temps d'exécution après la rééducation avec la Wii sont inférieurs à la semaine 1 en plus d'être dans les normes.

### **Jeu vidéo *Cooking Mama : Cook Off***

#### Nombre total de bonus obtenus par semaine

Le patient 4 a complété un maximum de huit recettes sur un total de neuf. Le tableau 4-27 présente le nombre total de bonus obtenus par semaine au jeu vidéo *Cooking Mama : Cook Off*. Dès la semaine 3, le patient 4 a obtenu un premier bonus et leur nombre n'a cessé de croître au fil des semaines. Il a obtenu 14 bonus au total pour l'ensemble des six semaines de rééducation.

Tableau 4-27: Patient 4 — Nombre de bonus obtenus au total au jeu vidéo *Cooking Mama : Cook Off* pour les semaines 2 à 7.

Nombre de bonus	Semaines						Total
	2	3	4	5	6	7	
	0	1	2	3	4	4	

#### Pointages obtenus par recette

Nous pouvons observer à la figure 4-7 que le pointage moyen du patient 4 a augmenté de 199,23 points (semaine 2 : 609,40 points; semaine 7 : 808,63 points) après six semaines de rééducation avec le jeu *Cooking Mama : Cook Off* sur la Wii. Le patient 4 a obtenu son plus haut pointage (1123 points) avec la recette 3 (*pierogi* – 10 étapes) la semaine 7. Il a aussi obtenu cette même semaine un pointage au dessus de 1101 points avec la recette 8 (choux à la crème – 8 étapes). Nous pouvons observer une courbe d'apprentissage positive au fil des semaines pour presque toutes les recettes, bien que cette progression n'ait pas toujours été constante et présente quelques régressions.



### Temps d'exécution par recette

Nous pouvons observer à la figure 4-8 que le temps d'exécution moyen des 8 recettes complétées par le patient 4 a diminué de 0:29 min. (semaine 2 : 3:25 min.; semaine 7 : 2:56 min.). De façon générale, le temps d'exécution a diminué pour l'ensemble des recettes complétées entre les semaines 2 et 7. Le temps d'exécution le plus rapide a été de 1.32 min dans les semaines 4 et 5 pour la recette 2 (crevettes dans la sauce chili – 7 étapes).

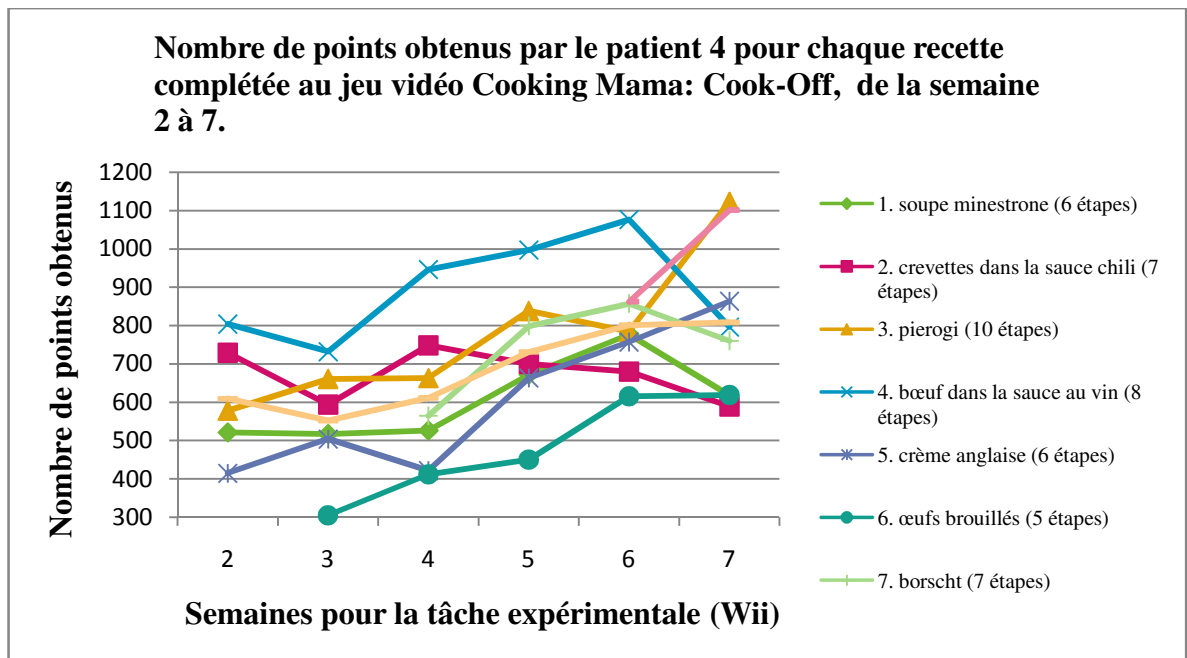


Figure 4-7: Patient 4 – Nombre de points obtenus au jeu vidéo Cooking Mama : Cook Off pour chaque recette complétée les semaines 2 à 7.

## Questionnaire maison sur les habitudes de cuisine et sur les plats cuisinés

### Réponses aux questions sur les habitudes de cuisine

Le patient 4 affirme cuisiner à la maison à une fréquence de 6 à 8 fois par semaine. Il cuisine souvent à la fois des plats sans et avec une recette. Il cuisine parfois des recettes qu'il juge complexes et nous informe qu'il aime beaucoup cuisiner. Le tableau 4-28 présente les réponses aux questions sur les habitudes de cuisine du patient 1.

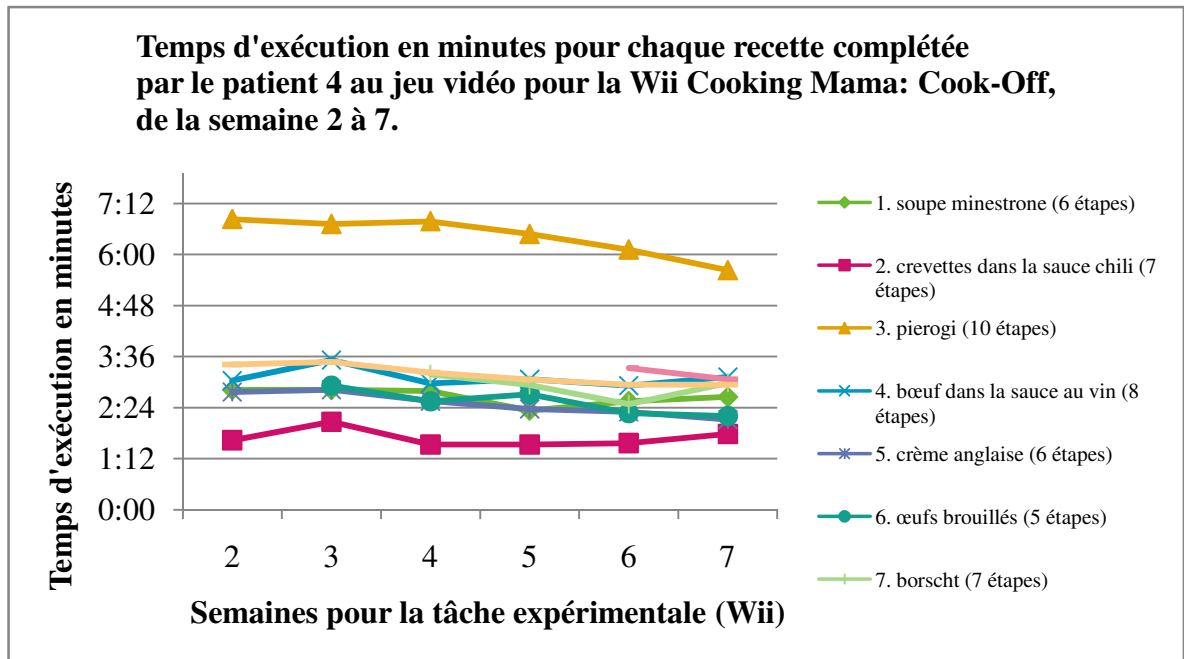


Figure 4-8: Patient 4 — Temps d'exécution en minutes pour chacune des recettes complétées par semaine pour la tâche expérimentale

### Nombre total de plats cuisinés et nombre de plats cuisinés avec recette

Le tableau 4-29 présente le nombre total de plats cuisinés par semaine et ceux cuisinés avec une recette par le patient 1. Il a cuisiné modérément à la maison pendant l'expérimentation (3 à 9 plats) dont très peu (entre 0 et 4 plats) avec recette.

Tableau 4-28: Patient 4 - Réponses aux questions sur les habitudes de cuisine la semaine 1.

Questions sur les habitudes de cuisine	Réponses
Q1. Cuisinez-vous?	oui
Q2. À quelle fréquence cuisinez-vous en moyenne par semaine?	6 à 8 fois
Q3. Cuisinez-vous des plats sans suivre une recette écrite, car vous la connaissez par cœur?	souvent
Q4. Cuisinez-vous à l'aide de recettes trouvées dans des livres, des revues, sur Internet, etc.?	souvent
Q5. Cuisinez-vous des recettes que vous jugez complexes, soit parce qu'elles comprennent de nombreuses étapes ou des choses compliquées à faire?	parfois
Q6. Est-ce que vous aimez cuisiner?	beaucoup

Tableau 4-29: Patient 4 — Nombre de plats cuisinés par semaine (au total et avec recette) pour les semaines 2 à 9.

Nombre de plats cuisinés	Semaines							
	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Au total</b>	4	9	3	3	4	3	4	3
<b>Avec recette</b>	2	4	1	0	0	0	0	0

### Synthèse des résultats pour le patient 4

L'ensemble des résultats obtenu par le patient 4 au cours de l'expérimentation nous permettent de confirmer notre hypothèse sur la présence d'une généralisation des effets d'un traitement de rééducation sur la Wii auprès de personnes atteintes du syndrome dysexécutif post AVC. La grande majorité des résultats de la phase 3 ont été inférieurs à la phase 1, sans toutefois être toujours dans les normes. Ceci démontre qu'il y a eu un apprentissage et que les limitations cognitives identifiées la semaine 1 ont été suffisamment réduites pour être moins présentes à la phase 3. Ces résultats sont tout à fait conséquents avec le parcours du patient 4 qui n'avait pas terminé sa rééducation lorsque notre expérimentation s'est terminée.

Âgé de 49 ans, le patient 4 était en rééducation depuis 11 mois lorsque notre expérimentation a débuté. Lors de l'évaluation de l'épreuve de cuisine, le patient 3 a démontré différents troubles cognitifs (difficulté à planifier, à résoudre des problèmes ainsi que des troubles attentionnels et de mémoire) qui peuvent expliquer certains résultats hors normes. Par exemple, le patient 4 a complètement oublié de réaliser une omelette pour deux personnes la semaine 1. Il avait également oublié son dernier rendez-vous pour l'épreuve de cuisine la semaine 1 et, il est arrivé fatigué et un peu stressé au CRLB. Le patient 4 était un droitier avant l'AVC et a perdu l'usage de son membre dominant. Il devait donc être rééduqué avec le membre supérieur gauche, ce qui l'a pénalisé pour certaines étapes des recettes lors de la rééducation à la Wii. Lors des épreuves de cuisine, il pouvait s'aider de sa main droite pour saisir et tenir des objets. Le patient 4 a subi une paralysie du nerf oculomoteur et abducteur gauche suite à l'AVC, qui est à l'origine d'une diplopie (vision double de haut en bas) plus présente lorsqu'il est fatigué. Nous croyons que ces troubles visuels lui ont nuit lors de la rééducation avec la Wii. Le patient 4, s'est montré très motivé à performer pendant la rééducation à la Wii. Il a aussi été critique face au jeu vidéo qu'il aurait désiré pouvoir ajuster à ses besoins (moins rapide, davantage orienté vers une rééducation avec des recettes réelles).

Le patient 4, n'a pas atteint le but de l'épreuve de cuisine la semaine 1 avec présence de comportements dangereux la semaine 1. Il a obtenu un temps d'exécution (56.50 min) inférieur à la semaine 1 (93.00 min) et au groupe contrôle (50.24 +/- 9.8) après un traitement de rééducation avec la Wii.

Le nombre total d'erreurs qualitatives après la rééducation avec la Wii (30.5 erreurs) a été inférieur à la semaine 1 (53 erreurs) mais supérieur au groupe contrôle (18.3 +/- 7.8). Deux catégories d'erreurs (omissions, commentaires-questions) sur cinq ont obtenu des résultats inférieurs après la rééducation à la Wii et dans les normes.

Parmi les cinq catégories d'erreurs neuropsychologiques qui ont obtenu des résultats inférieurs après la rééducation à la Wii, seulement deux (absence de prise en compte du contexte, trouble du comportement) ont été dans les normes.

Le patient 4 a obtenu pour le volet A du *Trail making Test*, un temps d'exécution inférieur (29.5 s.) à celui de la semaine 1 (32.0 s.) et dans la norme (35.1 +/- 10.6) pour son groupe d'âge (40-49 ans), suite à la rééducation à la Wii. Pour le volet B, le temps d'exécution a aussi été inférieur (57.5 s.) à la semaine 1 (77.0 s.) et dans la norme (77.7 +/- 23.8) pour son groupe d'âge suite à la rééducation à la Wii.

À la tâche expérimentale avec la Wii, le patient 4 a obtenu un nombre de bonus constant et progressif au fil des semaines. Il a obtenu 14 bonus pour l'ensemble des six semaines de rééducation à la Wii. Le pointage moyen du patient 4 a augmenté de 199,23 points. Le temps d'exécution moyen a diminué de 1.32 min entre les semaines 2 et 7.

La rééducation à la Wii ne semble pas avoir influencé le nombre de plats cuisinés à la maison. Le patient 3 a cuisiné entre 3 et 4 plats par semaine, sauf la semaine 3 (9 plats). Il a cuisiné quelques plats avec une recette, seulement les trois premières semaines.

#### 4.2.5 Patient 5

##### Épreuve de cuisine

##### Atteinte du but, présence de comportements dangereux, temps d'exécution

Nous pouvons observer au tableau 4-30 que le patient 5 n'a pas atteint le but de l'épreuve de cuisine avec présence de comportements dangereux la semaine 1. À peine 18.00 minutes après le début de l'expérimentation, le patient 5 a constaté qu'il n'avait pas suivi les instructions de la recette et que la réalisation de son plat était vouée à l'échec. Il a systématiquement ajouté un à un tous les ingrédients dans le bol sans suivre les instructions de la recette (ex. faire fondre le chocolat et le beurre avant d'ajouter les œufs). Nous avons observé que le patient 5 nécessitait l'aide de l'évaluateur pour être en mesure de progresser dans la réalisation du gâteau au chocolat. Aussi, toutes ses demandes d'aide et d'encadrement ont été jugées comme présentant des comportements dangereux. Le temps d'exécution pour l'épreuve de cuisine est de 18 minutes, mais ne peut être considéré dans les normes puisque la tâche a été complétée avec l'encadrement de l'examineur.

Tableau 4-30: Patient 1 - Atteinte du but, présence de comportements dangereux et temps d'exécution à l'épreuve de cuisine la semaine 1.

	Semaine 1	Semaine 8	Semaine 9
<b>Atteinte du but</b>	non	s.o.	s.o.
<b>Présence de comportements dangereux</b>	oui	s.o.	s.o.
<b>Temps d'exécution</b> Norme = 50.24 min. (+/- 9.8 min.) ou 40.44 à 60.04 min.	18.00 min.	s.o.	s.o.

##### Erreurs qualitatives

Nous pouvons observer au tableau 4-31 que seulement après 18.00 minutes d'évaluation, le patient 5 avait fait un nombre total d'erreurs qualitatives (30 erreurs) supérieur au groupe contrôle (18.3 +/- 7.8). Le patient 5 a légèrement dépassé le nombre d'erreurs d'omission (5

erreurs) par rapport au groupe contrôle (3.3 +/- 1.4). Parmi les erreurs d'omission, il a entre autres oublié d'allumer le four au début de l'épreuve de cuisine et il n'a pas suivi les instructions de la recette de gâteau au chocolat. Il a aussi fait un nombre d'erreurs (4 erreurs) de substitution-inversion un peu au-dessus du groupe contrôle 1.75 (+/-1.2). Ce type d'erreurs a été observé lorsqu'il a adhéré à la liste d'ingrédients, plutôt que de suivre les instructions de la recette. Il a toutefois été dans les normes à l'intérieur des 18 minutes d'évaluation, pour les autres catégories d'erreurs.

Tableau 4-31: Patient 5 — Nombre d'erreurs qualitatives par catégorie et au total observées lors de l'épreuve de cuisine la semaine 1.

	<b>Semaine 1</b>	<b>Semaine 8</b>	<b>Semaine 9</b>
<b>Omissions</b> Contrôle = 3.3 (+/- 1.4) ou 1.9 à 4.7	<b>5</b>	s.o.	s.o.
<b>Additions</b> Contrôle = 5.0 (+/-3.5) ou 1.5 à 8.5	<b>10</b>	s.o.	s.o.
<b>Commentaires- Questions</b> Contrôle = 7.3 (+/-5.2) ou 2.1 à 12.5	10	s.o.	s.o.
<b>Substitutions-Inversions</b> Contrôle = 1.75 (+/-1.2) ou 0.55 à 2.3	<b>4</b>	s.o.	s.o.
<b>Erreurs d'estimations</b> Contrôle = 0.9 (+/-1.1) ou 0.2 à 2	2	s.o.	s.o.
<b>Total</b> Contrôle = 18.3 (+/-7.8) ou 10.5 à 26.1	<b>31</b>	s.o.	s.o.

Les résultats en **gras** sont supérieurs à ceux du groupe contrôle.

### Erreurs neuropsychologiques

Nous pouvons observer au tableau 4-32 qu'à l'intérieur des 18 minutes d'évaluation, le patient 5 a fait un plus grand nombre d'erreurs neuropsychologiques que le groupe contrôle pour seulement deux catégories : erreurs de vérification (8 erreurs) versus le groupe contrôle (0.3 +/-0.65), adhérence à l'environnement (7 erreurs) versus le groupe contrôle

(0.9 +/-1.2). Les erreurs de vérification ont été observées lorsqu'il a fait le mauvais choix de recette au départ, n'a pas suivi les instructions, a oublié d'allumer le four au début de la tâche et, n'a pas mesuré la bonne quantité de beurre. Les erreurs d'adhérence à l'environnement ont été observées lorsqu'il a pris des objets un peu au hasard dans ses mains pour ensuite les reposer sans les utiliser, mais aussi lorsqu'il a ajouté les ingrédients dans le bol à mélanger sans se soucier des instructions. Il a cependant été dans les normes à l'intérieur des 18 minutes d'évaluation, pour les autres catégories d'erreurs.

Tableau 4-32: Patient 5 — Nombre d'erreurs de type neuropsychologiques observées par catégorie lors de l'épreuve de cuisine la semaine 1.

	Semaine 1	Semaine 8	Semaine 9
<b>Erreurs de vérification</b> Contrôle = 0.3 (+/-0.65) ou -0.35 à 0.95	<b>8</b>	s.o.	s.o.
<b>Absence de prise en compte du contexte</b> Contrôle = 10.9 (+/-5.7) ou 5.2 à 16.6	14	s.o.	s.o.
<b>Adhérence à l'environnement</b> Contrôle = 0.9 (+/-1.2) ou 0.3 à 2.1	<b>7</b>	s.o.	s.o.
<b>Errance-perplexité</b> Contrôle = 2.6 (+/-2.8) ou 0.2 à 5.4	0	s.o.	s.o.
<b>Demande d'aide</b> Contrôle = 3.8 (+/-3.8) ou 0.0 à 7.6	6	s.o.	s.o.
<b>Trouble du comportement</b> Contrôle = 1.6 (+/-1.8) ou -0.2 à 3.4	2	s.o.	s.o.

Les résultats en **gras** sont supérieurs à ceux du groupe contrôle.

### ***Trail Making Test (TMT)***

Le tableau 4-33 présente les résultats du patient 5 au TMT pour le volet A et B ainsi que la norme pour son groupe d'âge (50-59 ans). Le patient 5 a exécuté le **volet A** du TMT avec un temps d'environ 17 secondes supérieur à la norme (35.1 s. +/-10.6). Il n'a effectué aucune erreur en reliant les chiffres en ordre croissant. Le patient 5 a exécuté le **volet B** du



TMT en 221 secondes c'est-à-dire 110 secondes au dessus de la norme (77.7 s. +/-23.8). Il n'a effectué aucune erreur en reliant les chiffres et les lettres en ordre croissant.

Tableau 4-33: Patient 5 — Résultats au TMT (volet A et B) les semaines 1, 8 et 9.

	Semaine 1	Semaine 8	Semaine 9
<b>Volet A</b>			
<b>Temps d'exécution</b> Norme : 35.1 (+/-10.6) ou 24.5 à 45.7 s.	<b>62.0 s.</b>	s.o.	s.o.
<b>Nombre d'erreurs</b>	0	s.o.	s.o.
<b>Volet B</b>			
<b>Temps d'exécution</b> Norme : 77.7 (+/-23.8) ou 53.9 à 101.5 s.	<b>221.0 s.</b>	s.o.	s.o.
<b>Nombre d'erreurs</b>	0	s.o.	s.o.

Les résultats en **gras** sont supérieurs à la norme.

### **Jeu vidéo *Cooking Mama : Cook Off***

#### Nombre total de bonus obtenus par semaine

Le patient 5 a complété un maximum de quatre recettes sur un total de neuf, pendant deux semaines de rééducation à la Wii. Le tableau 4-34 présente le nombre total de bonus obtenus au jeu vidéo *Cooking Mama : Cook Off* pour les semaines 2 à 7. Le patient 5 n'a obtenu aucun bonus pendant les deux semaines de rééducation à la Wii.

Tableau 4-34: Patient 5- Nombre de bonus obtenus au total au jeu vidéo *Cooking Mama : Cook Off* pour les semaines 2 à 7.

Nombre de bonus	Semaines						Total
	2	3	4	5	6	7	
	0	0	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	

### Pointages obtenus par recette

La figure 4-9 présente le nombre de points obtenus par le patient 5 pour chacune des recettes complétées de la semaine 2 à 7. Le pointage moyen du patient 5 a augmenté de 10,92 points (semaine 2 : 184,33 points; semaine 7 : 195,25 points) après deux semaines de rééducation avec le jeu *Cooking Mama : Cook Off* sur la Wii. La semaine 3, il a obtenu des pointages inférieurs à la semaine 2, pour deux des trois recettes complétées durant ces deux semaines de rééducation. Le patient 5 a complété quatre recettes au total et obtenu son résultat le plus élevé de 331 points avec la recette 3 (*pierogi* – 10 étapes) la semaine 3.

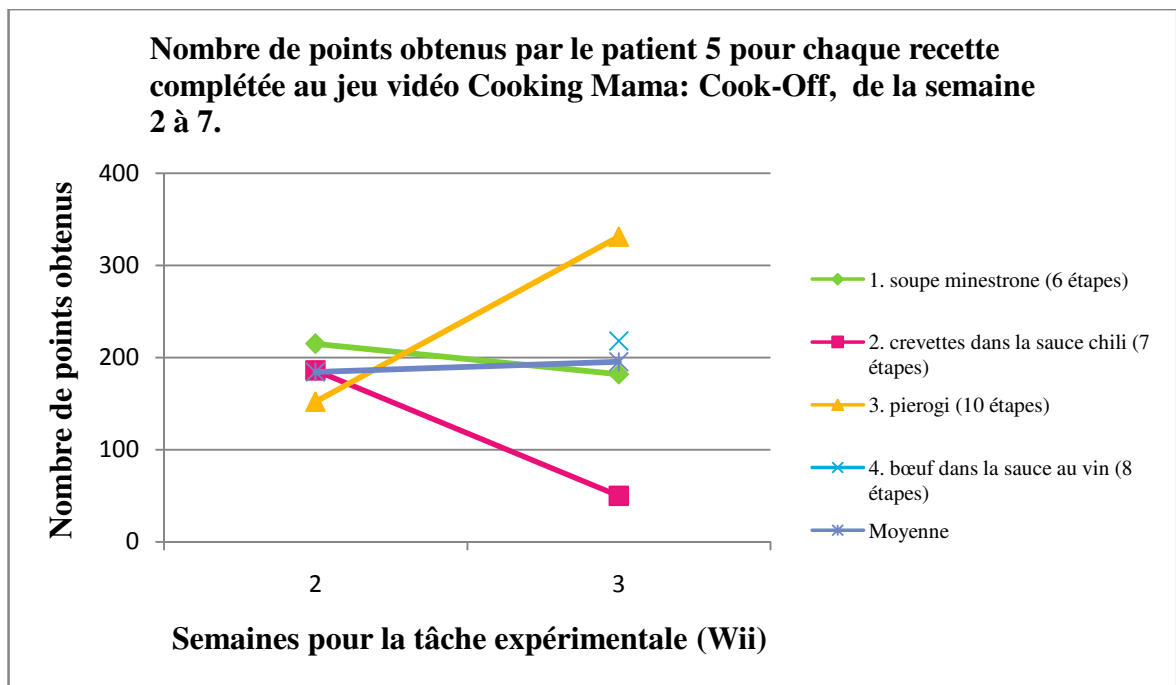


Figure 4-9: Patient 5 – Nombre de points obtenus au jeu vidéo Cooking Mama : Cook Off pour chaque recette complétée les semaines 2 à 7.

### Temps d'exécution par recette

La figure 4-10 présente le temps d'exécution en minutes pour compléter les recettes du jeu vidéo *Cooking Mama : Cook Off* pour les semaines 2 à 7. Le temps d'exécution moyen des

quatre recettes complétées pour le patient 5 a diminué de 0.07 min (semaine 2 : 5.20 min; semaine 3 : 5.13 min). Le temps d'exécution le plus rapide a été de 3.00 min pour la recette 2 (crevettes dans la sauce chili – 7 étapes).

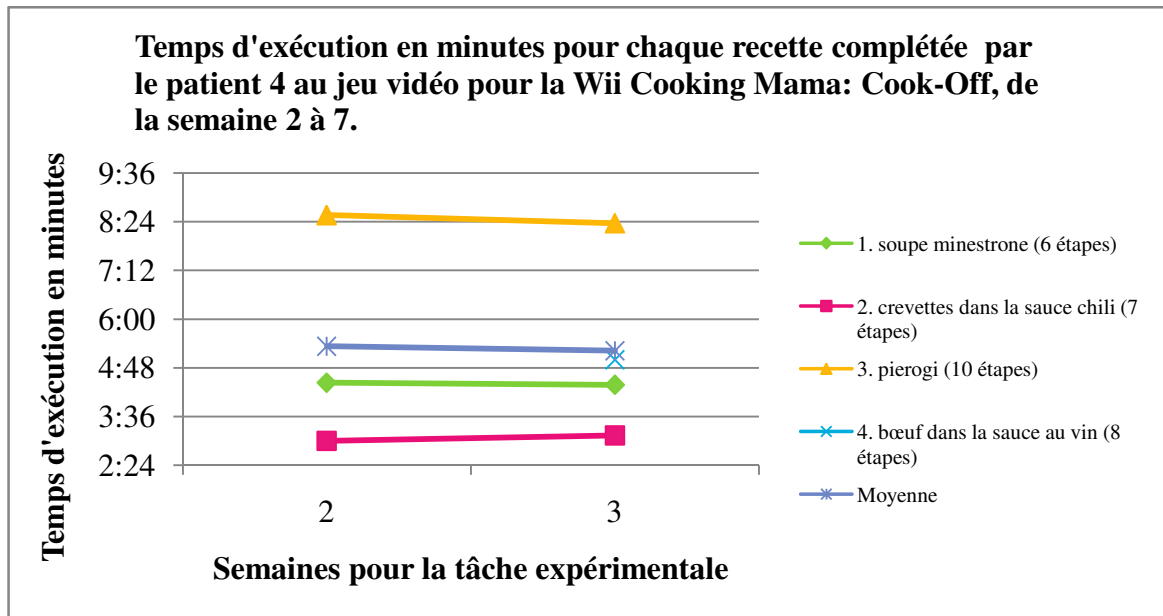


Figure 4-10: Patient 5 — Temps d'exécution en minutes pour chacune des recettes complétées par semaine pour la tâche expérimentale

### Questionnaire maison sur les habitudes de cuisine et le nombre de plats cuisinés

#### Réponses aux questions sur les habitudes de cuisine

Le patient 5 affirme cuisiner à la maison plus de 8 fois par semaine. Il cuisine très souvent des plats avec une recette écrite et jamais sans recette. Il ne cuisine jamais de recettes qu'il juge complexes et nous informe qu'il aime un peu cuisiner. Le tableau 4-35 présente les réponses aux questions sur les habitudes de cuisine du patient 5.

Nombre total de plats cuisinés et nombre de plats cuisinés avec recette

Le tableau 4-36 présente le nombre total de plats cuisinés par semaine et ceux cuisinés avec une recette par le patient 5. Les semaines 2 et 3, le patient 5 a cuisiné quelques plats à la maison, mais toujours sans une recette.

Tableau 4-35: Patient 5 - Réponses aux questions sur les habitudes de cuisine la semaine 1.

Questions sur les habitudes de cuisine	Réponses
Q1. Cuisinez-vous?	oui
Q2. À quelle fréquence cuisinez-vous en moyenne par semaine?	plus de 8 fois
Q3. Cuisinez-vous des plats sans suivre une recette écrite, car vous la connaissez par cœur?	très souvent
Q4. Cuisinez-vous à l'aide de recettes trouvées dans des livres, des revues, sur Internet, etc.?	jamais
Q5. Cuisinez-vous des recettes que vous jugez complexes, soit parce qu'elles comprennent de nombreuses étapes ou des choses compliquées à faire?	jamais
Q6. Est-ce que vous aimez cuisiner?	un peu

Tableau 4-36: Patient 5 — Nombre de plats cuisinés par semaine (au total et avec recette) pour les semaines 2 à 9.

Nombre de plats cuisinés	Semaines							
	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Au total</b>	7	4	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
<b>Avec recette</b>	0	0	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.

### Synthèse des résultats pour le patient 5

Les résultats obtenus pour le patient 5 n'ont pas permis de valider notre hypothèse puisqu'il n'a pas complété l'expérimentation.

Âgé de 52 ans, le patient 5, était en rééducation depuis quatre mois lorsque l'expérimentation a débuté. Il habitait un appartement supervisé du CRLB car, il était considéré inapte à habiter seul, notamment pour des raisons de sécurité dans la cuisine. Lors de l'évaluation à l'épreuve de cuisine, le patient 5 a démontré plusieurs troubles cognitifs (difficulté à planifier, à résoudre des problèmes et à évaluer les résultats, dyscalculie, phénomène d'adhérence, rigidité mentale, troubles attentionnels et de mémoire, etc.) qui peuvent expliquer certains résultats. Le patient 5 était un droitier avant son AVC et a perdu l'usage de son bras dominant. Il a été désavantagé dans l'exécution de certaines étapes des recettes conçues pour les droitiers. Il pouvait s'aider de son bras droit en cuisine pour tenir des objets. Par exemple, il a coupé le beurre avec une seule main. Le patient 5 a aussi subi une limitation visuelle causée par l'AVC. Il a une hémianopsie (perte de vision) dans le quadrant inférieur droit. Les animations du jeu vidéo permettant de démontrer les mouvements à exécuter étaient présentes dans cette section de l'écran. Cette limitation lui a donc nuit lors de la rééducation à la Wii.

Le patient 5 n'a pas atteint le but de l'épreuve de cuisine avec présence de comportements dangereux. À peine 18 minutes après le début de l'évaluation, il a constaté qu'il n'avait pas suivi les instructions de la recette et que celle-ci était vouée à l'échec. Il a été encadré par l'examineur pour compléter la réalisation des deux plats (gâteau au chocolat et omelette pour deux personnes). L'objectif était de le motiver à poursuivre l'expérimentation car il savait qu'il devait refaire la même tâche après la rééducation avec la Wii. Le patient 5 ne

pouvait être autonome pour réussir cette tâche. Le besoin d'encadrement pour terminer la tâche a été considéré comme présentant des comportements dangereux.

Le nombre total d'erreurs qualitatives (31 erreurs) fait par le patient 5, a été plus élevé que le groupe contrôle (18.3 +/- 7.8) à l'intérieur de seulement 18 minutes d'évaluation. Ce sont surtout les erreurs d'addition (10 erreurs) qui ont été plus présentes et en nombre supérieur au groupe contrôle (5.0 +/-3.5).

Le patient 5 a obtenu un nombre d'erreurs neuropsychologiques plus élevé que la norme dans deux des six catégories à l'intérieur de seulement 18 minutes d'évaluation. Ce sont les erreurs de vérification et d'adhérence à l'environnement qui ont été observées en plus grand nombre. Nous croyons que les autres catégories d'erreurs auraient été en nombre supérieur au groupe contrôle car elles étaient près du maximum du groupe contrôle après seulement 18 minutes d'évaluation.

Le patient 5 a obtenu pour le volet A du *Trail Making Test*, un temps d'exécution (62.0 s.) supérieur à la norme (35.1 +/- 10.6) pour son groupe d'âge (50-59 ans). Pour le volet B, le temps d'exécution (221.0 s.) a été bien supérieur à celui du groupe contrôle (77.6 +/- 23.8). À la tâche expérimentale avec la Wii, le patient 5 n'a obtenu aucun bonus pendant les deux semaines de rééducation à la Wii. Ceci démontre qu'il n'y pas eu d'apprentissage. Le pointage moyen du patient 5 pour l'ensemble des recettes a augmenté de 10,92 points après les deux semaines de rééducation à la Wii. Le temps d'exécution moyen a diminué de 0.07 minutes entre les semaines 2 et 3.

La rééducation à la Wii n'a pas influencé le nombre de plats cuisinés à la maison qui est demeuré stable (entre 4 et 7 plats) pour les deux semaines de cueillette. Le patient 5 n'a jamais cuisiné un plat avec une recette.

### 4.3 Discussion

L'ensemble des résultats obtenus par les trois participants ayant complété l'expérimentation indiquent un apprentissage suite à un traitement de rééducation à l'aide de la Wii. À titre d'exemple, le temps d'exécution à l'épreuve de cuisine a diminué dès la semaine 8 pour le patient 3 (sem. 1 : 100 min; sem. 8 : 60 min; sem. 9: 33 min) et le patient 4 (sem. 1 : 93.00

min; sem. 8 : 53.00 min; sem. 9: 60.00 min). Pour le patient 2, le temps d'exécution a été similaire les semaines 1 et 8, mais a diminué la semaine 9 (sem. 1 : 60 min; sem. 8 : 70 min; sem. 9: 49 min). Nous avons aussi observé une diminution plus importante du nombre total d'erreurs qualitatives entre les semaine 1 et 8 (après la rééducation à la Wii), qu'entre les semaines 8 et 9: patient 2 (sem. 1 : 49 erreurs; sem. 8 : 12 erreurs; sem. 9: 9 erreurs), patient 3 (sem. 1 : 72 erreurs; sem. 8 : 42 erreurs; sem. 9 : 23 erreurs), patient 4 (sem. 1 : 53 erreurs; sem. 8 : 30 erreurs; sem. 9: 31 erreurs). Les résultats montrent une diminution moyenne du temps d'exécution à l'épreuve de cuisine de 33 min et du nombre total d'erreurs qualificatives de 42%. Nous pouvons observer pour les trois participants que notre hypothèse est confirmée sur la base d'une analyse individuelle des résultats; cependant, le faible échantillon de participants ne nous a pas permis de prouver statistiquement notre hypothèse. Ces résultats sont encourageants et tendent à confirmer les effets bénéfiques de l'utilisation de la Wii sur des activités réelles. Ils permettent de confirmer les effets bénéfiques de la Wii en rééducation tels que démontré dans des études similaires (Parkinson 2009; Laino, 2007; Brosnan, 2009).

## CONCLUSION

La popularité de la console Nintendo Wii auprès des professionnels de la santé a suscité un intérêt chez certains chercheurs. Les études réalisées sur la rééducation à l'aide de la Wii visaient essentiellement à valider les effets de ce type de traitement sur les habiletés motrices de patients, sans toutefois évaluer leur généralisation dans des tâches de la vie quotidienne. L'objectif de cette recherche a consisté à valider les effets d'un traitement de rééducation à l'aide de la console Nintendo Wii et d'un jeu simulant la création de recettes de cuisine, sur des patients atteints du syndrome dysexécutif et ayant des limitations cognitives modérées. Notre hypothèse était qu'il y a généralisation des effets d'apprentissage à la suite à ce type de traitement.

Cette étude a été menée auprès de cinq patients inscrits au programme encéphalopathie du Centre de réadaptation Lucie-Bruneau (CRLB). Ils ont été rééduqués à l'aide de la Wii et du jeu vidéo *Cooking Mama : Cook Off* pendant six semaines. Pour valider notre hypothèse, nous avons évalué la présence du syndrome dysexécutif avant la rééducation à la Wii et, après celle-ci avec l'épreuve de cuisine développée par Chevignard et al. (2000). Une analyse individuelle des résultats (*single subject design*) a permis de démontrer une diminution de la présence du syndrome dysexécutif suite à la rééducation à la Wii. De plus, ces résultats ont été conséquents avec le parcours des patients dans leur traitement de rééducation (terminé ou toujours en cours).

Les résultats tendent à confirmer l'hypothèse mais le faible échantillon de participants ne permet pas de prouver statistiquement celle-ci. Une recherche faisant appel à un plus grand nombre de participants est nécessaire.

Cette recherche nous a permis de constater que la rééducation avec la Wii est inappropriée pour certains patients. Les résultats d'un des participants à l'épreuve de cuisine démontrent clairement qu'il n'avait pas les capacités cognitives pour exécuter ce type de tâche. Cette difficulté d'apprentissage s'est également manifestée lors de la rééducation à la Wii. Celle-ci est aussi une tâche assez complexe faisant appel à différents sens (vision, audition) et la



gestuelle (haptique). Le traitement de toutes ces informations en parallèle a rendu plus difficile la réalisation de certaines étapes des recettes du jeu *Cooking Mama : Cook Off*. L'étape qui a été la plus difficile pour tous les participants et qui a causé le plus de frustration est celle qui demandait d'exécuter trois mouvements différents à des moments bien précis. À cet effet, un texte défilant au bas de l'écran indiquait le geste qui devait être exécuté par le joueur. Les participants devaient se rappeler comment exécuter le geste, quels boutons de la *Wiimote* utiliser et réagir rapidement au moment opportun. Après quelques essais, ils ont réussi cette étape qu'ils jugeaient presque impossible à réussir. Nous avons également constaté lors de la rééducation à la Wii, que le jeu vidéo a eu pour effet de motiver les participants à se dépasser tout en s'amusant et en oubliant la notion du temps. À plusieurs reprises, les participants étaient surpris de constater que le traitement de rééducation à l'aide de la Wii était terminé.

Il nous semble évident que la rééducation avec la Wii n'est pas seulement une mode. Sans éclipser les méthodes traditionnelles de rééducation, l'utilisation de jeu vidéo devrait être de plus en plus fréquente dans le domaine de la santé dans les prochaines années. Avec l'arrivée du projet *Natal* (Microsoft) et de la manette de détection de mouvements *Playstation Move* (Sony), les professionnels de la santé auront un plus grand choix de consoles et de jeux vidéo. La qualité graphique supérieure Ces consoles offriront des modes d'interaction similaires à la Wii qui va amplifier l'immersion déjà présente avec une qualité graphique supérieure.

Plusieurs pistes de recherche sur la rééducation à l'aide des jeux vidéo, avec la console Nintendo Wii et bientôt des consoles rivales, sont encore à explorer. Des études de plus grande envergure avec plusieurs participants permettraient d'arriver à des résultats plus probants. Ces études pourraient porter sur une combinaison de différents profils de patients, de choix de jeux vidéo, d'accessoires et, bientôt de types de consoles. Le nombre d'études sur la rééducation à l'aide de la Wii n'est pas très élevé et celles-ci se limitent très souvent à un choix entre deux jeux vidéo : *Wii Sports* (inclus lors de l'achat de la console) et *Cooking Mama*. Il est clair qu'avec des résultats d'un plus grand nombre de recherches sur le sujet,

les professionnels de la santé seraient mieux guidés dans leur choix de console, d'accessoires et de jeux vidéo.

Lorsque la Wii est sortie sur le marché en 2006, personne ne se doutait qu'elle serait utilisée pour rééduquer des patients. Le marché des personnes âgées a créé une demande pour les jeux vidéo permettant de stimuler les fonctions cognitives; toutefois rien n'a encore été développé spécifiquement pour les patients en rééducation. Pourtant, ce phénomène présent à l'échelle planétaire a une portée qui ne va cesser de croître dans les prochaines années, incluant au Québec. Au Québec, une personne sur quatre sera âgée de 65 ans et plus d'ici 2025 (L'Actualité, janvier 2010). La sortie d'un jeu vidéo permettant de rééduquer des patients à des tâches quotidiennes par exemple, pourrait éviter d'errer dans le choix d'un jeu vidéo. Les attentes de certains patients face au contenu du jeu vidéo seraient plus près de leurs besoins réels avec un tel type de jeu. Ils pourraient faire de la « vraie » cuisine plutôt que de simuler la réalisation de plats avec un jeu vidéo qui à la base, s'adresse aux enfants. Dans l'ensemble, les participants à notre étude ont apprécié le jeu vidéo *Cooking Mama : Cook Off*, même si ça demeurait de la simulation de cuisine.

Une autre avenue intéressante dans la conception de jeux vidéo est de pouvoir paramétrer la console et/ou le jeu vidéo selon ses propres besoins. À titre d'exemple, les participants à notre étude auraient aimé ajuster la vitesse du jeu ou augmenter la limite de temps, plutôt que de se heurter à un échec. Ce type d'options permettraient aux joueurs ayant des limitations physiologiques ou cognitives d'apprécier davantage le jeu. Développer des jeux vidéo à partir de règles d'accessibilité conçues pour les jeux vidéo, devrait donner accès à cette technologie à différents profils de joueurs. Ossmann (2006) a créé des règles d'accessibilité pour les jeux vidéo qui ressemblent beaucoup dans leur présentation à celles développées par le W3C pour le Web (*Web Content Accessibility Guidelines*). L'industrie du jeu vidéo suivra peut-être ce courant dans les années à venir. À court terme, nous espérons que les développeurs de jeux vidéo prennent conscience des besoins plus spécifiques des joueurs limités sur le plan physiologique ou cognitif et, qu'ils s'intéressent à l'application des jeux au domaine de la santé.

## BIBLIOGRAPHIE

Agence France Presse (2010). Les victimes d'attaque cérébrale récupèrent mieux ... en jouant à la Wii. Consulté le 27 mars 2010, tiré <http://actualites.ca.msn.com/insolite/afp-article.aspx?cp-documentid=23531728>

Aison, C., Davis, G., Milner, J., Targum, E. (2002). Appeal and Interest of Video Game Among the Elderly. The Harvard Graduate School of Education.

Amernic, J. (December 2007). An active mind can help stave off Alzheimer's or dementia. Hospital News, Volume 20, Issue 12. P.28. Consulté le 12 août 2008, tiré de [http://www.hospitalnews.com/content/magazines/Dec07/HN\\_Dec07.pdf](http://www.hospitalnews.com/content/magazines/Dec07/HN_Dec07.pdf)

Association canadienne des paraplégiques (2010). Research Shows Rehabilitation Benefits of Using Nintendo Wii. Consulté le 27 mars 2010, tiré <http://www.canparaplegic.org/en/32/items/40.html>

Baertlein, L. (2007). Physical therapist rescribe Wii time. Reuters. Consulté le 27 mars 2010, tiré <http://www.reuters.com/article/idUSLAU65942220071206>

Bell, B. (29 décembre 2009). Technologie ludique de réadaptation post-AVC. Sciences & Technology Healthcare. London Press Service. Consulté le 14 mars 2010, tiré de [http://www.londonpressservice.org.uk/science\\_technology/healthcare/technologie\\_ludique\\_de\\_readaptation\\_post\\_avc](http://www.londonpressservice.org.uk/science_technology/healthcare/technologie_ludique_de_readaptation_post_avc)

Bleau Lafond, D., Boisclair Papillon, R., Cyr Stafford, C., de Grandpré, F., Hubert, M. (2007). Vous connaissez une personne aphasique? La direction des communications du ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec.

Boivin Fillion, A. (2010a). Convertir la pensée en actions...cette technologie est déjà appliquée au Canada. Branchez-vous.com. Consulté le 14 mars 2010, tiré de [http://techno.branchez-vous.com/actualite/2010/02/convertir\\_pensee\\_en\\_action\\_can.html](http://techno.branchez-vous.com/actualite/2010/02/convertir_pensee_en_action_can.html)

Boivin Fillion, A. (2010b). SixthSense : une technologie qui révolutionnera l'interaction avec le monde virtuel. Branchez-vous.com. Consulté le 14 mars 2010, tiré de

[http://techno.branchez-vous.com/actualite/2010/02/sixthsense\\_ordinateur\\_futur\\_capteur\\_mouvement\\_monde\\_virtuel.html](http://techno.branchez-vous.com/actualite/2010/02/sixthsense_ordinateur_futur_capteur_mouvement_monde_virtuel.html)

(Boivin Fillion, A., 2009). Une Wii certes thérapeutique mais qui pourrait coûter cher en soins médicaux. Branchez-vous. Consulté le 27 mars 2010, tiré

[http://techno.branchez-vous.com/actualite/2009/06/une\\_wii\\_certes\\_therapeutique\\_m.html](http://techno.branchez-vous.com/actualite/2009/06/une_wii_certes_therapeutique_m.html)

Bolt, N., Tulathimutte, T. (22 janvier 2009). Researching Video Games the UX Way. A Look at How Bolt-Peters Researched Usability for Spore.Boxes and Arrowa: The Design behind the Design. Consulté le 14 mars 2010, tiré de

<http://www.bboxesandarrows.com/view/researching-video>

Bolte Taylor, J. (2008). Voyage au-delà de mon cerveau. Une neuro-anatomiste victime d'un accident cérébral raconte ses incroyables découvertes. JC Lattès. Paris.

Botez, M. I. (1987). Neuropsychologie clinique et neurologie du comportement. Les presses de l'Université de Montréal. Éditions Masson.

Bouthat, C. (1993). Guide de présentation des mémoires et thèses. Décanat des études avancées de la recherche. UQAM.

Bregel, E. (2008). Wii-habilitation. Times Free Press. Consulté le 27 mars 2010, tiré

<http://www.timesfreepress.com/news/2008/mar/06/wii-habilitation/>

Broca, P. (1865). Sur la faculté du langage articulé. Bulletin de la société d'anthropologie de Paris. 1865, 6 : 337-393.

Brooks, N. (1984). Closed Head Injury : Psychological Social and Family Consequences. Oxford. Oxford University Press.

Brosnan, S. (2009). Potential of Wii-Rehabilitation for Persons Recovering From Acute Stroke, The Physical Disabilities. Special Interest Section Quarterly. American

Occupational Therapy Association. Consulté le 27 mars 2010, tiré

[http://findarticles.com/p/articles/mi\\_7697/is\\_200903/ai\\_n32322254/](http://findarticles.com/p/articles/mi_7697/is_200903/ai_n32322254/)

Burdea, G., Lein, M., Riva, G., Thalman, D. (2007). Message from the program co-chairs. Sixth International Workshop on Virtual Rehabilitation, IWVR 2007, Venice.

Burgess, P.W., Shallice, T. (1996). Bizarre responses, rule detection and frontal lobe lesions. *Cortex*. 32: 241-259.

Centre de réadaptation Lucie-Bruneau. (2008-2009). Rapport annuel 2008-2009.

Apprivoiser ensemble une nouvelle réalité et poursuivre sa route.

Centre de réadaptation Lucie-Bruneau. (2006). Programme pour les personnes présentant une encéphalopathie.

Chalk, A. (2007). The Abbott Northwestern Hospital in Minneapolis has begun using the Nintendo Wii as part of a new recovery program for stroke victims. *The Escapist*. Consulté le 5 mai 2009, tiré de <http://www.escapistmagazine.com/news/view/76603>

Chang, I. (21 décembre 2003). Can Brain Stimulating Games Help Slow Down Aging? *Medical World Search*. Consulté le 5 mai 2009., tiré de <http://www.mwsearch.com/anti-aginggame.html>

Chevignard, M., Taillefer, C., Picq, C., Pradat-Diehl, P. (2008a). Évaluation écologique des fonctions exécutives chez un patient traumatisé crânien. *Annales de Réadaptation et de Médecine Physique*. 51: 74-83.

Chevignard, M., Taillefer, C., PICQ, C., Poncet, F., Noulhiane, M., Pradat-Diehl, P. (2008 b). Ecological assessment of the dysexecutive syndrome using execution of a cooking task. *Neuropsychological Rehabilitation*, 18: 461-485.

Chevignard, M., Taillefer, C., Poncet, F., Picq, C., Pradat-Diehl, P. (2008c). Effet de l'âge sur le fonctionnement exécutif après lésion cérébrale chez l'adulte. *Revue neurologique*. 164 (12): 1018-1027.

Chevignard, M. (2006). Évaluation de la négligence spatiale unilatérale chez l'enfant et des troubles des fonctions exécutives dans la vie quotidienne chez l'adulte après lésion cérébrale acquise. Thèse de doctorat. Université Paris VI.

Chevignard, M., Pradat-Diehl, P. (2004). Évaluer les troubles cognitifs des traumatisés crâniens. Tests « écologiques », en situation de vie quotidienne. *Neurologies*. Volume 7 : 71-73.

Chevignard, M., Pillon, B., Pradat-Diehl, P. et coll. (2000). An ecological approach to planning dysfunction: script execution. *Cortex* 36: 649-669.

Corballis, M.C. (1983). *Human Laterality*. New-York. Academic Press.

Fondation des maladies du cœur du Québec (2009). Consulté le 28 novembre 2009, tiré de <http://www.fmcoeur.com/>

China Daily (2006). Video games spice up elderly lives. Consulté le 5 mai 2009, tiré de [http://www.chinadaily.com.cn/cndy/2006-10/02/content\\_700876.htm](http://www.chinadaily.com.cn/cndy/2006-10/02/content_700876.htm)

Chouteau, G. (5 Mars 2007). Video Games: More than Just Fun for the Sisters of St. Mary of the Pines. Pop-Cap. Consulté le 12 août 2008, tiré de <http://www.popcap.com/press/release.php?pid=215>

Daigneault, S., Braun, CMJ. (1993). Working memory and the self-ordered pointing task: Further evidence of early prefrontal decline in normal aging. *Journal Clinical Experimental Neuropsychology*. 15: 881-195.

Delis — Kaplan (2001). Trail Making Test. Executive Function System. The psychological corporation, a Harcourt Assessment Company. USA.

Depond, C. (2010). Le projet Natal se concrétise. *Techno-science.net*. Consulté le 27 mars 2010, tiré de <http://www.techno-science.net/?onglet=news&news=7390>

Desbrosses, S. (2008). Wii Thérapie, rééducation ludique. Psychoweb. Consulté le 27 mars 2010, tiré <http://www.psychoweb.fr/news/reflexions-d-actus/363-wii-therapie-reeducation-ludique.html>

Deutsch, J., Borbely, J., Filler, J., Huhn, K., Guarrera-Bowlby, P. (2008). Use of a Low-Cost, Commercially Available Gaming Console (Wii) for Rehabilitation of an Adolescent with Cerebral Palsy. American Physical Therapy Association. Vol 88, No 10: 1196-1207.

Doctissimo (2010). Le virtuel au secours de la santé. Consulté le 27 mars 2010, tiré <http://www.doctissimo.fr/html/dossiers/virtuel/articles/10087-virtuel-sante-jeux-videos.htm>

Dutil, E., Bottari, C., Gaudreault, C. (2003). Profil des AVQ Version 3. Édition Émersions, Québec.

Drew, D., Waters, J. (1986). Video games: Utilization of a novel strategy to improve perceptual motor skills and cognitive functioning in the non-institutionalized elderly, Cognitive rehabilitation. (vol. 4, pp. 26-31).

Dutil, E., Forget, A., Vanier, M., Lambert, J., Gaudreault, C., Auger, C., Labelle, J. (1996). Le profil des AVQ : un outil d'évaluation pour les personnes ayant subi un traumatisme cranio-encéphalique. Revue Québécoise d'Ergothérapie. 5 : 112-121.

Dutil, E., Forget, A., Gaudreault, C., Vanier, M. (1990). Profil des AVQ. Institut de réadaptation de Montréal, Université de Montréal.

Eslinger, P. J., Damasio, A. R. (1985). Severe disturbance of higher cognition after bilateral frontal lobe ablation : patient EVR. Neurology, 35 (12) : 1731-1741.

Fisk, A. D., Rogers, W. A., Charness, N., Czaja S. J., & Sharit, J. (Eds). (2004). Designing for older adults. CRC Press: Boca Raton, FL, US.

Fortin, S., Godbout, L., Braun, C.M. (2003). Cognitive structure of executive deficits in frontally lesioned head trauma patients performing activities of daily living. Cortex. 39: 273-291.

Fussy, C. (2008). Les hôpitaux commencent à installer des consoles Wii pour réhabiliter leurs patients. The inquirer. Consulté le 5 mai 2009, tiré de

[http://www.theinquirer.fr/2008/02/11/les\\_hopitaux\\_commen-cent\\_a\\_installer\\_des\\_consoles\\_wii\\_pour\\_rehabiliter\\_leurs\\_patients.html](http://www.theinquirer.fr/2008/02/11/les_hopitaux_commen-cent_a_installer_des_consoles_wii_pour_rehabiliter_leurs_patients.html)

Fussy, C. (2008). La Wii et la DS dominant le marché américain. The Inquirer. Consulté le 5 mai 2009, tiré de [http://www.theinquirer.fr/2008/11/14/la-wii-et-la-ds-dominent-le-](http://www.theinquirer.fr/2008/11/14/la-wii-et-la-ds-dominent-le-marche-americaain.html)

[marche-americaain.html](http://www.theinquirer.fr/2008/11/14/la-wii-et-la-ds-dominent-le-marche-americaain.html)

Godbout, L., Grenier, M.C., Braun, C.M., Gagnon, S. (2005). Cognitive structure of executive deficits in patients with frontal lesions performing activities of daily living. Brain injury. 19(5): 1805-1822.

Grafman, J. (1998). Plans, actions and mental set : managerial knowledge units in the frontal lobes. On: Perecman E (ed), Integrating theory and practice in clinical neuropsychology. Hillsdale, NY: Erlbaum. P 93-138.

Goudet, J-L. (14 février 2007). Les jeux vidéo améliorent la vision ! Futura-Sciences. Consulté le 12 août 2009, tiré de [http://www.futura-sciences.com/fr/news/t/high-tech-4/d/les-jeux-video-ameliorent-la-vision\\_10361/](http://www.futura-sciences.com/fr/news/t/high-tech-4/d/les-jeux-video-ameliorent-la-vision_10361/)

Green, C. S., Bavelier, D. (2004). The Cognitive Neuroscience of Video Games. Digital Media: Transformation in Human Communication. Messaris & Humphreys, Eds.

Green, C. S., Bavelier, D. (2003). Action video game modifies visual selective attention. Nature. Vol 423: 534-537.

Griffin, K. (2005). A new look at the surprising resilience growth potential of the human brain. AARP The Magazine. Consulté le 5 mai 2009, tiré de [http://www.aarpmagazine.org/health/youre\\_wiser\\_now.html](http://www.aarpmagazine.org/health/youre_wiser_now.html)

Hecaen, H., Lanteri-Laura, G. (1983). Les fonctions du cerveau. Éditions Masson.

Hecaen, H. (1972). Introduction à la neuropsychologie. Paris. Masson.



Hecaen, H., Dubois, J. (1969). Naissance de la neuropsychologie du langage. Paris. Flammarion.

Johnson, D., & Wiles, J. (2001). Effective affective user interface design in games. School of Psychology and School of Computer Science and Electrical Engineering, University of Queensland, Australia.

Kazin, A. E. (1982). Single-Case Research Design. Methods for Clinical and Applied Settings. New York Oxford. Oxford University Press.

L'Atelier BNP Paribas. (6 juin 2008). La Wii Fit est une thérapie de rééducation comme les autres. Consulté le 14 mars 2010, tiré de <http://www.atelier.fr/sante/10/06062008/wii-therapie-hopital-36656-.html>

Laino, C. (2007). Wii Games Speed Stroke Rehab. Web MD. Consulté le 27 mars 2010, tiré de <http://www.webmd.com/stroke/news/20100225/wii-games-speed-stroke-rehab>

Larson, C. (2008). Keeping your Brain Fit; There's plenty you can do to slow the effects of aging. Here's how to keep your thinking and memory sharp. U.S. News & World Report, Feb 11, 2008 v144 i4 p.41.

Laviola, J. (2008). Bringing VR and Spatial 3D Interaction to the Masses through Video Games. Graphically Speaking. IEEE Computer Society. Vol 8: 10-15.

Larouche, S. (2009). La console Wii permet de guérir tout en s'amusant. Cyberpresse. <http://www.cyberpresse.ca/le-soleil/actualites/sante/200907/28/01-888021-la-console-wii-permet-de-guerir-tout-en-samusant.php>

Leblanc, J., De Guise, E., Gosselin, N., Feyz, M. (2006). Comparison of functional outcome following acute care in young, middle-aged and elderly patients with traumatic brain injury. Brain inj. 20: 779-790.

Leder, R.S., Azcarate, G.; Savage, R.; Savage, S.; Sucar, L.E.; Reinkensmeyer, D.; Toxtli, C.; Roth, E.; Molina, A. (2008). Nintendo Wii remote for computer simulated arm and

wrist therapy in stroke survivors with upper extremity hemiparesis. Virtual Rehabilitation 2008, Vancouver. (p.74).

Le Figaro (2010). Il faut à tout prix s'échauffer avant de jouer. Consulté le 27 mars 2010, tiré de

[http://www.lefigaro.fr/sciences/20070426.WWW000000363\\_il\\_faut\\_a\\_tout\\_prix\\_sechauffer\\_avant\\_de\\_jouer.html](http://www.lefigaro.fr/sciences/20070426.WWW000000363_il_faut_a_tout_prix_sechauffer_avant_de_jouer.html)

Lericque, E. (2010). Wii : Sport virtuel mais risques réels ! Doctissimo. Consulté le 27 mars 2010, tiré de

<http://www.doctissimo.fr/html/dossiers/jeux-video/articles/10769-wii-elbow-sport-virtuel-risques.htm>

Le Thiec, F., Jokic, C., Enot-Joyeux, F., et coll. (1999). Évaluation écologique des fonctions exécutives chez les traumatisés crâniens graves : pour une meilleure approche du handicap. Annales de Réadaptation et de Médecine Physique. 42 : 1-18.

Lezak MD (1995). Neuropsychological Assessment (3rd ed.). Oxford University Press, New York.

Lieury, A., Lorant-Royer, S. (2009). L'entraînement cérébral : une imposture intellectuelle. Psychoweb. Consulté le 27 mars 2010, tiré

[http://www.cerveauetpsycho.fr/ewb\\_pages/f/fiche-article-l-entrainement-cerebral-une-imposture-intellectuelle-18869.php](http://www.cerveauetpsycho.fr/ewb_pages/f/fiche-article-l-entrainement-cerebral-une-imposture-intellectuelle-18869.php)

L'internaute (2010a). Tout le monde ne peut pas jouer à la Wii. Consulté le 27 mars 2010, tiré <http://www.linternaute.com/sante/magazine/wiitherapie/contre-indications.shtml>

L'internaute (2010b). Douleurs musculaires, fractures, veillez à une utilisation raisonnable. Consulté le 27 mars 2010, tiré

<http://www.linternaute.com/sante/magazine/wiitherapie/nintendite-wiite.shtml>

L'internaute (2010c). La Wii : un jeu avant tout. Consulté le 27 mars 2010, tiré

<http://www.linternaute.com/sante/magazine/wiitherapie/d-abord-un-jeu.shtml>

- Liverpool John Moores University. (2010). Playing computer games can 'burn up calories'. Consulté le 27 mars 2010, tiré de [http://www.ljmu.ac.uk/NewsUpdate/index\\_86603.htm](http://www.ljmu.ac.uk/NewsUpdate/index_86603.htm)
- Luria, A.L. (1973). The Working Brain. London. The Penguins Books.
- Mongeau, P. (2008). Réaliser son mémoire ou sa thèse. Côté Jean & Côté tenue de soirée. Presses de l'Université du Québec.
- Morin, M. (2 mars 2010). Transformez votre bras en écran tactile. Branchez-vous.com. Consulté le 14 mars 2010, tiré de [http://techno.branchez-vous.com/actualite/2010/03/transformez\\_votre\\_bras\\_en\\_ecra.html](http://techno.branchez-vous.com/actualite/2010/03/transformez_votre_bras_en_ecra.html)
- Morin, M. (26 février 2010). L'énergie du corps humain : et si Morpheus avait raison? Branchez-vous.com. Consulté le 14 mars 2010, tiré de [http://techno.branchez-vous.com/actualite/2010/02/lenergie\\_du\\_corps\\_humain\\_et\\_si.html](http://techno.branchez-vous.com/actualite/2010/02/lenergie_du_corps_humain_et_si.html)
- Nintendo (2010). Informations à l'attention des parents. Consulté le 27 mars 2010, tiré de <http://wiiportal.nintendo-europe.com/800.html>
- Ossmann, R. (2006). Guidelines for developing accessible games. Games Accessibility Consulté le 29 mars 2010, tiré de <http://gameaccess.medialt.no/guide.php>
- Pearson, E., Bailey, C. (2007). Evaluating the potential of the Nintendo Wii to support disabled students in education. ASCILITE 2007, Singapore. Consulté le 5 mai 2009, tiré de <http://www.ascilite.org.au/conferences/singapore07/procs/pearson-poster.pdf>
- Penn, P., Rose, D, Johnson, D. (2008). The rehabilitation of executive disorders. The use of virtual reality in the assessment and rehabilitation of executive dysfunction. Edited by Michael Oddy and Andrew Worthington. Chapitre 14.
- Phillips, L.H. (1999). Age and individual differences in letter fluency. Dev Neuropsychology. 15: 249-267.
- PlayStation (2010). PlayStation Move. Consulté le 27 mars 2010, tiré de <http://us.playstation.com/ps3/playstation-move/>

Poncet, F., Taillefer, C., Chevignard, M., Picq, C., Pradat-Diehl, P. (2009). Évaluations « écologiques » du syndrome dysexécutif : un défi de taille pour l'ergothérapie. *Medecine Physique Réadaptation*. 25 : 1-11.

Rapoport, M.J., Feinstein, A. (2000). Outcome following traumatic brain injury in the elderly: a critical review. *Brain injury*. 14: 749-761.

Roach, J. (28 Mai, 2003). Video Games Boost Visual Skills, Study Finds. *National Geographic News*. Consulté le 12 août 2009, tiré de [http://news.nationalgeographic.com/news/2003/05/0528\\_030528\\_videogames.html](http://news.nationalgeographic.com/news/2003/05/0528_030528_videogames.html)

Rosen Cohen, L. (2010). Student develops therapeutic video game. *University of Toronto news*. Consulté le 27 mars 2010, tiré de <http://www.news.utoronto.ca/bin6/print/070110-2859.htm>

Schiesel, S. (2007). Video games Conquer Retirees. *The New York Times*. Consulté le 5 mai 2009, tiré de [http://www.nytimes.com/2007/03/30/arts/30seni.html?\\_r=2&em&ex=1175486400&en=0aeb9394d601ed8b&ei=5087%0A&oref=slogin&oref=slogin](http://www.nytimes.com/2007/03/30/arts/30seni.html?_r=2&em&ex=1175486400&en=0aeb9394d601ed8b&ei=5087%0A&oref=slogin&oref=slogin)

ScienceDaily (2009). Nintendo Wii May Enhance Parkinson's Treatment.

Consulté le 27 mars 2010, tiré de <http://www.sciencedaily.com/releases/2009/06/090611120744.htm>

Shallice, T., Burges, P. W. (1991). Deficits in strategy application following frontal lobe damage in man. *Brain*, 114 (2): 727-741.

Sidener, J. (2007). Can video games make our brains smarter, younger and sharper? *Bend Weekly News*. Consulté le 5 mai 2009, tiré de <http://www.bendweekly.com/Business/Technology/4106.html>

Société Parkinson (2009). Les jeux vidéo aident-ils les personnes atteintes de la maladie de Parkinson? *L'actualité Parkinson*. Consulté le 27 mars 2010, tiré de

<http://lactualiteparkinson.com/2009/06/01/les-jeux-video-aident-ils-les-personnes-atteintes-de-la-maladie-de-parkinson/>

Sony (2010). La manette de détection de mouvements PlayStation Move dévoilée. Consulté le 27 mars 2010, tiré de [http://ch.playstation.com/games-media/news/articles/detail/item268723/La-manette-de-d%C3%A9tection-de-mouvements-PlayStation-Move-d%C3%A9voil%C3%A9/?site\\_locale=fr\\_CH](http://ch.playstation.com/games-media/news/articles/detail/item268723/La-manette-de-d%C3%A9tection-de-mouvements-PlayStation-Move-d%C3%A9voil%C3%A9/?site_locale=fr_CH)

Spence, A. P., Mason, E. B. (1983). *Anatomie et physiologie, une approche intégrée*. Éditions du Renouveau Pédagogique, Inc. : Ottawa, Ontario, Canada.

Spreen, O., Strauss, E. (1998). A Compendium of Neuropsychological Test. Administration, Norms, and Commentary. Oxford University Press, New York, United-States. 2: 533-547.

Sweeter, P., Wyeth, P. (2005). GameFlow: A Model for Evaluating Player Enjoyment in Games. ACM Computers in Entertainment, Vol. 3, No. 3, July 2005. Article 3A. The University of Queensland, St Lucia, Australia

Tallefer, C., Poncet, F., Chevignard, M., Picq, C., Pradat-Diehl, (2009). Évaluations «écologiques » et rééducation du syndrome dysexécutif en ergothérapie. *Ergothérapie*. 33 :25-43.

Bolte Taylor, J. (2006). Voyage au-delà de mon cerveau. Éditions JC Lattès. Paris.

Thoa, E. (2004). Ergonomie et jeux vidéo. Vers la satisfaction du joueur. [www.ergologique.com](http://www.ergologique.com)

Vulgaris Médical (2009a). Encéphalopathie. Consulté le 28 novembre 2009, tiré de <http://www.vulgaris-medical.com/encyclopedie/encephalopathie-1672.html>

Vulgaris Médical (2009b). Accident vasculaire cérébral. Consulté le 28 novembre 2009, tiré de <http://www.vulgaris-medical.com/encyclopedie/accident-vasculaire-cerebral-5760.html>

West, R.I. (1996). An application of prefrontal cortex function theory to cognitive aging. *Psychological Bulletin*. 120: 272-292.

Wikipédia (2009). Cooking Mama. Consulté le 28 novembre 2009, tiré de [http://fr.wikipedia.org/wiki/Cooking\\_Mama](http://fr.wikipedia.org/wiki/Cooking_Mama)

## ANNEXE 1 – Définitions

Lexique des termes utilisés.

### Accident vasculaire cérébral

Un accident vasculaire cérébral (AVC), parfois appelé « attaque cérébrale », est un déficit neurologique soudain d'origine vasculaire.

Source : [http://fr.wikipedia.org/wiki/Accident\\_vasculaire\\_c%C3%A9r%C3%A9bral](http://fr.wikipedia.org/wiki/Accident_vasculaire_c%C3%A9r%C3%A9bral), consulté le 14 juillet 2009.

### Agnosie

L'agnosie est un trouble cognitif qui se manifeste par un déficit de la capacité de reconnaissance (*il ne connaît pas*). Le sujet atteint perçoit les stimuli, mais ne les traite pas au niveau logique. L'agnosie n'est pas un trouble de la perception.

Source : <http://fr.wikipedia.org/wiki/Agnosie>, consulté le 14 juillet 2009.

### Aphasie

L'aphasie, parfois appelée mutisme dans le langage populaire, est une [pathologie](#) du [système nerveux central](#), due à une lésion caractéristique d'une aire [cérébrale](#). Le mot « aphasie » vient du grec « phasis » (parole) et signifie « sans paroles ». Ce terme a été créé en 1864 par [Armand Trousseau](#). Depuis cette époque, le mot a pris du sens, en désignant un trouble du langage affectant l'expression ou la compréhension du langage parlé ou écrit survenant en dehors de tout déficit sensoriel ou de dysfonctionnement de l'[appareil phonatoire](#).

Source : <http://fr.wikipedia.org/wiki/Aphasie>, consulté le 14 juillet 2009.

### **Apprentissage**

L'apprentissage est l'acquisition de savoir-faire, c'est-à-dire le processus d'acquisition de [pratiques](#), de [connaissances](#), [compétences](#), d'[attitudes](#) ou de [valeurs culturelles](#), par l'[observation](#), l'[imitation](#), l'[essai](#), la [répétition](#), la [présentation](#). Il s'oppose, tout en le complétant, à l'[enseignement](#) dont le but est surtout l'acquisition de [savoirs](#) ou de [connaissances](#) au moyen d'[études](#), d'[exercices](#) et de [contrôles des connaissances](#).

Source : <http://fr.wikipedia.org/wiki/Apprentissage>, consulté le 14 juillet 2009.

### **Apraxie**

L'apraxie est un [signe clinique](#) qui décrit une incapacité à effectuer un mouvement ou une série de mouvements sur consigne. Ce ou ces mouvements sont par ailleurs bien exécutés spontanément. C'est un déficit neurologique qui se situe au niveau de la conceptualisation et de l'exécution programmée d'un mouvement. Les fonctions motrices et sensitives de base qui permettent ce ou ces mouvements doivent être intactes.

Source : <http://fr.wikipedia.org/wiki/Apraxie>, consulté le 14 juillet 2009.

### **Anosognosie**

En [médecine](#), l'anosognosie est considérée comme un trouble neuropsychologique. Elle désigne la méconnaissance par l'individu de sa [maladie](#) ; de son état, même grave ; de la perte de capacité fonctionnelle dont il est atteint, particulièrement, dans le cas d'affections comme la [cécité](#), l'[hémiplégie](#), ou le [membre fantôme](#).

Source : <http://fr.wikipedia.org/wiki/Anosognosie>, consulté le 14 juillet 2009.



## Diplopie

La diplopie est un signe fonctionnel fréquent traduisant une [vision](#) double. Terme issu du grec « diploos » : double et ôps : vue.

Elle peut être *monoculaire*, c'est-à-dire être observée lorsqu'un seul [œil](#) est ouvert. Les causes en sont [ophtalmologiques](#) (lésion de la [cornée](#), de l'[iris](#) ou du [cristallin](#)).

Elle peut être *binoculaire*, pouvant être alors révélatrice d'une atteinte [neurologique](#) et devant être prise en charge de manière rapide. Elle disparaît alors à l'occlusion de l'œil sain.

Source : <http://fr.wikipedia.org/wiki/Diplopie>, consulté le 14 juillet 2009.

## Dyscalculie

La dyscalculie est une faiblesse dans l'apprentissage des opérations de [calcul](#), une difficulté d'orientation dans le domaine des chiffres et/ou de la compréhension mathématique. On parle aussi de troubles de l'apprentissage en [mathématiques](#).

Source : <http://fr.wikipedia.org/wiki/Dyscalculie>, consulté le 14 juillet 2009.

## Dysmétrie

La dysmétrie est un terme médical désignant une exécution des mouvements sans mesure dans le temps et dans l'espace, avec un mouvement trop long ou trop court dans son orientation. On retrouve une dysmétrie dans les atteintes du [cervelet](#) et notamment dans l'atteinte du pédoncule cérébelleux supérieur.

Source : <http://fr.wikipedia.org/wiki/Dysm%C3%A9trie>, consulté le 14 juillet 2009.

## Frustration

La frustration est un état mental d'[insatisfaction](#) caractérisé par un déséquilibre entre un [désir](#) ou une attente et sa réalisation du fait qu'il n'est pas (encore) réalisé. Le terme est peu utilisé sans référence, soit à la théorie de la [psychanalyse](#) ou à une acception psychologique [behavioriste](#), ou encore comme terme du langage courant.

Les sources de frustration peuvent être internes ou externes. Les sources internes de frustrations mettent en jeu des déficiences personnelles, comme un manque de confiance, une peur des interactions sociales qui empêchent d'atteindre un but. Le conflit peut aussi être une source interne de frustration quand la personne frustrée souhaite atteindre un but qui interfère avec une autre personne.

Les causes externes de frustration mettent en jeu des conditions en dehors de la personne, comme une route bloquée ou un manque de ressources.

Les opportunités des personnes sont définies par la société, dans la structure de la société, par le conditionnement de l'individu, à travers la hiérarchie et le statut social.

La frustration peut mener à la dépression et à des comportements déviants, parce qu'elle anéantit la capacité de concentration et de réflexion de la personne frustrée, qui pourrait en l'absence de frustration adopter un comportement constructif ou créatif. Dans certains cas, cela peut mener à une obsession ou à une dépendance afin de combler le manque de confiance.

La frustration devrait être regardée comme un indicateur utile des problèmes dans la vie d'une personne, afin de lui redonner un équilibre. Quand l'individu est observé avec ouverture d'esprit et tolérance, ses émotions peuvent montrer l'étendue de ses problèmes dans la société.

Un [comportement passif-agressif](#) est un moyen de réagir à la frustration.

Source : <http://fr.wikipedia.org/wiki/Frustration>, consulté le 14 juillet 2009.

### ***Gameplay***

*Gameplay* est un terme caractérisant des éléments d'une expérience vidéoludique. Cet anglicisme n'a pas de réel équivalent en [France](#). Au [Québec](#), jouabilité est le terme français préconisé. Il recouvre plusieurs sens que l'on pourrait tenter de résumer ainsi : le *gameplay* serait les règles du jeu, la manière dont le joueur est censé y jouer, la fluidité de ces règles une fois appliquées à l'environnement du jeu, et également la manière dont le joueur peut jouer, les possibilités offertes par l'environnement (on peut parfois découvrir une possibilité d'action qui n'était pas prévue par les programmeurs, mais toutefois permise par l'environnement et l'ensemble des règles ; on parle alors de *gameplay* émergent).

Source : <http://fr.wikipedia.org/wiki/Gameplay>, consulté le 14 juillet 2009.

### ***Hardcore gamer***

Un *hardcore gamer*, terme anglais que l'on peut interpréter par « joueur inconditionnel », désigne un joueur qui s'implique énormément dans un [jeu vidéo](#). Il joue beaucoup, et par exemple peut passer ses journées à tenter d'obtenir de meilleurs scores seul ou en équipe, souvent contre d'autres joueurs ou d'autres équipes et explore un jeu entièrement pour en dénicher ses subtilités. Le *hardcore gamer* s'apparente au [power user](#) qui achète le meilleur matériel électronique ([informatique](#), [console de jeux vidéo](#)).

Source : [http://fr.wikipedia.org/wiki/Hardcore\\_gamer](http://fr.wikipedia.org/wiki/Hardcore_gamer), consulté le 26 juillet 2009.

### **Hémianopsie**

Une hémianopsie est une perte ou une diminution de la vue dans une moitié du [champ visuel](#) d'un [œil](#) ou des deux yeux. Dans ce dernier cas, elle peut être [hétéronyme](#) si le champ visuel concerné de chaque œil est différent, ou [homonyme](#) dans le cas contraire. Le champ visuel peut altéré être du côté latéral droit, latéral gauche (atteinte latérale), vertical haut, vertical bas (on parle alors d'atteinte altitudinale). Lorsque cette perte n'intéresse qu'un

quart et non la moitié d'un champ visuel, on parle alors de [quadranopsie](#). La mise en évidence de cette perte de vue sectorisée, en cas d'homonymie, permet de la rattacher à une altération des voies visuelles ou de l'aire cérébrale occipitale de projection visuelle, du côté opposé à la perte du champ visuel, droit ou gauche.

Source : <http://fr.wikipedia.org/wiki/H%C3%A9mianopsie>, consulté le 14 juillet 2009.

### **Héminégligence**

La négligence spatiale unilatérale (anciennement héminégligence) est définie comme l'incapacité à « détecter, s'orienter vers, ou répondre à des stimuli porteurs de signification lorsqu'ils sont présentés dans l'hémiespace contralésionnel » (opposé à la lésion), Heilman (1973).

Source : [http://fr.wikipedia.org/wiki/N%C3%A9gligence\\_spatiale\\_unilat%C3%A9rale](http://fr.wikipedia.org/wiki/N%C3%A9gligence_spatiale_unilat%C3%A9rale), consulté le 14 juillet 2009.

### **Hémi-parésie**

Une hémi-parésie est un terme [médical](#) utilisé pour désigner une [parésie](#) de l'[hémicorps](#) droit ou gauche, le plus souvent dans le contexte d'une affection [neurologique](#).

À la différence de l'[hémiplégie](#), la paralysie n'est pas totale et le patient peut donc mobiliser son hémicorps mais avec une force musculaire inférieure à la normale.

Source : <http://fr.wikipedia.org/wiki/H%C3%A9mi-par%C3%A9sie>, consulté le 14 juillet 2009.

## Hémiplégie

L'hémiplégie est un défaut de commande volontaire complète ou partielle affectant une moitié du corps à la suite d'une lésion des centres moteurs ou du [faisceau pyramidal](#) et dont les causes sont diverses (vasculaires, [tumorales](#), infectieuses...). Les troubles de la commande volontaire touchent le membre supérieur, le membre inférieur et le tronc, du côté controlatéral à l'atteinte cérébrale ; la moitié de la face du côté homolatéral à l'atteinte.

Source : <http://fr.wikipedia.org/wiki/H%C3%A9mipl%C3%A9gie>, consulté le 14 juillet 2009.

## Parésie

La parésie est un déficit moteur défini par une perte partielle des capacités motrices d'une partie du corps (limitation de mouvement, diminution de la force musculaire), parfois transitoire d'un ou de plusieurs muscles par opposition à la [paralysie](#) ou plégie, qui est elle caractérisée par la perte totale de motricité d'une partie du corps.

Si la parésie se manifeste sur un hémicorps, on parle d'[hémiparésie](#). Si elle concerne les quatre membres, il s'agit d'une [tétraparésie](#).

Source : <http://fr.wikipedia.org/wiki/Par%C3%A9sie>, consulté le 14 juillet 2009.

## Proprioception

En [physiologie](#), la proprioception désigne l'ensemble des récepteurs, voies et centres nerveux impliqués dans la perception, [consciente](#) ou non, de la position relative des parties du corps (Sherrington, 1906 ; Delmas, 1981).

Source : <http://fr.wikipedia.org/wiki/Proprioception>, consulté le 14 juillet 2009.

## Mémoire

### Épisodique

En [psychologie cognitive](#), la mémoire épisodique ou mémoire autobiographique désigne le processus par lequel on se souvient des événements vécus avec leur contexte (date, lieu, état émotionnel). Cette sous-partie de la [mémoire](#) à [long terme](#) s'oppose à la [mémoire sémantique](#) qui est la mémoire des faits et des concepts. Cette distinction fut introduite par le [psychologue canadien Endel Tulving](#) en 1972.

Source : [http://fr.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9moire\\_%C3%A9pisodique](http://fr.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9moire_%C3%A9pisodique), consulté le 14 juillet 2009.

### Sémantique

En [psychologie cognitive](#), la mémoire sémantique est le système [mnésique](#) par lequel l'individu stocke ses connaissances générales (connaissances factuelles sur le monde, définitions de concepts abstraits, etc.).

Source : [http://fr.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9moire\\_s%C3%A9mantique](http://fr.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9moire_s%C3%A9mantique), consulté le 14 juillet 2009.

### Mémoire à court terme

La mémoire à court terme (MCT) permet de retenir et de réutiliser une quantité limitée d'informations pendant quelques secondes. Un grand nombre de recherches en [psychologie cognitive](#) ont cherché à déterminer les caractéristiques (capacité, durée, fonctionnement) et le rôle de la mémoire à court terme dans la [cognition](#).

Source : [http://fr.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9moire\\_%C3%A0\\_court\\_terme](http://fr.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9moire_%C3%A0_court_terme), consulté le 14 juillet 2009.

### Mémoire de travail

La mémoire de travail intervient lorsqu'on prête attention à un [stimulus](#) enregistré par la [mémoire sensorielle](#). Dans le modèle d'Atkinson et Shiffrin, la mémoire de travail se situe

au second palier, entre la mémoire sensorielle et la [mémoire à long terme](#). On peut donc l'entreposer dans la mémoire à long terme à l'aide d'autorépétitions de maintien et/ou d'intégration. La mémoire de travail ou *working memory* est un système de mémoire active qui s'occupe à la fois du traitement et du maintien des informations à court terme. Sa capacité est limitée ; l'empan mnésique est de 7 +/- 2 items (Épreuve d'empan mnésique de Miller, 1956).

Source : [http://fr.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9moire\\_de\\_travail](http://fr.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9moire_de_travail), consulté le 14 juillet 2009.

### Mémoire à long terme

En [psychologie cognitive](#), la mémoire à long terme (MLT) est la [mémoire](#) au sens courant. La notion de MLT prend tout son sens dans le cadre des modèles de la mémoire qui distinguent plusieurs sous-systèmes en fonction du type d'information mémorisé et de la durée de rétention. La mémoire à long terme s'oppose ainsi au [registre sensoriel](#) et à la [mémoire à court terme](#). Il existe trois types de mémoire à long terme qui se distinguent par leur contenu.

Source : [http://fr.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9moire\\_%C3%A0\\_long\\_terme](http://fr.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9moire_%C3%A0_long_terme), consulté le 14 juillet 2009.

### **Satisfaction**

La satisfaction est le nom donné à l'état d'âme et/ou du corps qui accompagne l'assouvissement d'un [désir](#) : on le distingue du simple *contentement* qui ne marque que l'achèvement d'un [besoin](#). Dans ce sens, la satisfaction constitue un [sentiment](#) plus qu'une simple [sensation](#) d'apaisement ; elle s'oppose à l'état de [frustration](#), parfois plus ou moins coloré d'espérance, vécue lorsque la [psyché](#) est en état de désir ou de besoin. La

satisfaction est ainsi dissipation de déplaisir, de peine psychologique. (La tension du désir ou du besoin s'accompagne d'un état de déplaisir psychologique).

La satisfaction se distingue du [plaisir](#) en ce que ce dernier ne marque qu'une [sensation](#) agréable : impression physique (plaisir de la chair...), impression culturelle (plaisir de voir quelque chose de beau, de voir une théorie convaincante...), impression sociale (plaisir de la chaleur humaine, de l'amour...), impression psychologique (plaisir de se sentir plein de puissance...), impression spirituelle (plaisir de considérer quelque chose qui nous dépasse...)...

L'attente de plaisir (de l'impression plaisante) crée un désir, plus ou moins demandeur, donc une insatisfaction tant que le plaisir souhaité n'est pas obtenu, et une satisfaction, en plus du plaisir, lorsque le plaisir escompté est obtenu. Le poète [Léo Ferré](#) résumera le premier de ces états d'une expression : *"ce mal qui vous fait du bien"*.

En sexologie, la satisfaction est un état proche de l'[orgasme](#).

Source : <http://fr.wikipedia.org/wiki/Satisfaction>, consulté le 14 juillet 2009.

## Temporalité

La temporalité est la notion de la [perception](#) ou de l'[état](#) du [temps](#). Cette notion varie en fonction des domaines.

Le court terme, par exemple, ne correspondra pas à une même échelle de temps en [géologie](#), en [paléontologie](#), [archéologie](#), en [économie](#) ou en [politique](#) ou encore en [informatique](#).

La réflexion sur le temps futur est dite « [prospective](#) ». Le moyen à long terme est introduit dans la [gouvernance](#) via la notion de [développement durable](#).

Source : <http://fr.wikipedia.org/wiki/Temporalit%C3%A9>, consulté le 14 juillet 2009.



## ANNEXE 2 - Formulaire de consentement à la participation



Formulaire d'information et de consentement à la participation à une recherche sur une intervention de réadaptation auprès de patients ayant des limitations cognitives modérées suite à un AVC, à l'aide de la console Nintendo Wii.

### Responsable du projet

Stéphanie Levasseur, étudiante à la maîtrise recherche en Ergonomie du logiciel à l'École Polytechnique de Montréal, tél. 514.772.2547.

### Co-chercheur

Frédérique Poncet, étudiante en 1re année de doctorat en cotutelle France-Québec. Inscrite à temps plein au programme Sciences biomédicales (option réadaptation) à l'Université de Montréal, Canada et au programme Cerveau-Cognition- Comportement à l'Université Pierre et Marie Curie, U 731 Paris 6, France.

### Description du projet et de ses objectifs

Un projet de recherche sur un traitement de rééducation auprès de patients ayant des limitations cognitives modérées à l'aide de la console Nintendo Wii, est en cours au programme encéphalopathie (AVC) du Centre de réadaptation Lucie-Bruneau. Le but de l'étude est de valider l'impact d'un traitement de rééducation à l'aide de la console Nintendo Wii. Les participants devront correspondre au profil médical requis pour cette recherche, qui sera évalué au préalable par des professionnels de la santé (neuropsychologue et/ou ergothérapeute) du CRLB.

Nous sommes conscients que les personnes ayant subi un AVC ont parfois de la difficulté à cuisiner à la maison. C'est pour cette raison que nous désirons réaliser une recherche avec la participation de dix candidats.

Dans le cadre d'un traitement de rééducation, nous vous demanderons de cuisiner à deux reprises et de jouer à un jeu vidéo sur la console Nintendo Wii pendant une période de neuf semaines.

**Vous pouvez participer à cette étude si vous avez subi un AVC, vous avez un intérêt culinaire (préparation de repas) et vous n'êtes pas familier avec les consoles de jeux vidéo.**

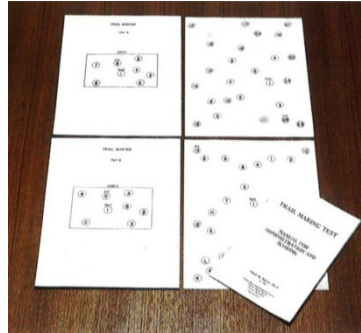
**Toutefois, si vous ne pouvez manipuler la manette de la console de jeu vidéo, vous ne pouvez pas participer à cette étude.**

L'étude vous demande neuf rendez-vous : le premier, le huitième et le neuvième d'environ deux heures et trente minutes, le deuxième d'environ deux heures, et les cinq autres d'environ une heure et trente minutes.

Premier et huitième rendez-vous (semaine 1 et semaine 8) : Vous allez cuisiner deux recettes dans la cuisinette du CRLB. Tous les ingrédients et articles nécessaires pour cuisiner seront mis à votre disposition. La chercheuse responsable de cette recherche, Stéphanie Levasseur, observera cette activité qui sera animée par une autre chercheuse, Frédérique Poncet. Une fois cette activité complétée :

- vous remplirez un questionnaire composé de questions à choix multiples, ainsi que de quelques questions demandant de brèves réponses écrites. Il nous permettra de faire un suivi de vos activités quotidiennes et de connaître vos impressions générales après chaque traitement de rééducation .
- Vous évaluerez votre niveau de fatigue

- et vous complétez le *Trail Making Test*, qui consiste à relier des items sur une feuille à l'aide d'un crayon, en respectant certaines consignes.



Nous estimons qu'une période de 30 minutes devrait être suffisante pour toutes ces évaluations.

Rendez-vous de la deuxième semaine : Le premier traitement de rééducation avec la console Nintendo Wii sera un peu plus longue, car nous désirons tout d'abord vous expliquer comment l'utiliser et vous donner quelques consignes sur l'activité. Le reste de la séance aura le même déroulement que les autres semaines de rééducation avec la console Nintendo Wii.

Rendez-vous des semaines 2 à 7 : vous allez jouer à un jeu vidéo à l'aide de la console Nintendo Wii pendant une période de 45 minutes. Pendant le déroulement de l'activité, vous pourrez rester debout ou vous asseoir si vous le désirez. La chercheuse, Stéphanie Levasseur, vous expliquera les consignes du jeu et vous observera tout au long de l'activité. Une fois la période de jeu terminée, vous devrez remplir le questionnaire et évaluer votre niveau de fatigue.

Dernier rendez-vous (semaine 9) : Lors de ce dernier rendez-vous, vous allez accomplir une tâche avec laquelle vous êtes familier. Nous ne pouvons vous dévoiler plus d'information, car ceci aurait un impact sur les résultats qui seront recueillis. Nous profiterons de l'occasion pour conclure avec vous ce projet de recherche et vous remercier de votre participation.

### **Avantages découlant de votre participation**

En prenant part à ce projet de recherche, vous contribuerez à l'avancement de la science en matière de rééducation.

### **Risques pouvant découler de votre participation**

La tâche de cuisine sera exécutée de façon sécuritaire. Les deux chercheuses seront sur place pour réagir si un danger se présentait. La tâche exécutée avec le jeu vidéo ne nécessite pas de mouvements de grande amplitude, mais nécessite plutôt vitesse et précision. L'ergothérapeute responsable de votre dossier nous informera de votre condition physique, s'il juge que c'est nécessaire.

### **Inconvénients personnels**

Il est possible que vous éprouviez de la fatigue et du stress lors des traitements de rééducation, car elles demanderont un certain niveau de concentration.

### **Accès au dossier médical**

La chercheuse, Stéphanie Levasseur, aura besoin de consulter votre dossier médical afin de recueillir certaines informations vous concernant (âge, degré de scolarité, date de l'événement, sites des lésions cérébrales, etc.) pour mieux comprendre vos résultats et votre courbe d'apprentissage.

### **Séances filmées et enregistrées**

Nous désirons filmer et enregistrer les séances d'intervention des participants, afin de faciliter la collecte des données et leur analyse. L'enregistrement sera effectué à l'aide de deux caméras vidéo : une pour filmer le participant, l'autre pour filmer le téléviseur (séances avec la console Nintendo Wii) ou l'espace de travail (séances dans la cuisinette). Les enregistrements ne seront pas distribués et seront conservés dans un casier barré sous clé, puis détruits au plus tard cinq ans après la fin de l'étude. Si vous l'acceptez, certaines extraits ne divulguant pas l'identité des participants en se limitant au contenu filmé sur le téléviseur et/ou l'espace de travail dans la cuisinette,

pourraient être conservés un maximum de cinq ans, afin de présenter les résultats lors de conférences colloques, etc.

Si vous l'acceptez, certaines extraits vidéo permettant de vous identifier pourraient être utilisés à des fins de formation auprès de professionnels de la santé.

### **Photos des traitements de rééducation**

Si vous le permettez, des photos de vous pourraient être prises, afin d'illustrer la présentation des résultats lors de conférences, colloques, etc. Toutefois, nous allons nous assurer de ne pas permettre de vous identifier sur ces photos en nous limitant à des clichés de dos ou de profil.

### **Confidentialité**

Les données personnelles recueillies vous concernant seront codifiées sous forme numérique, ainsi votre nom ne sera pas associé aux résultats lors de l'analyse. Seule madame Stéphanie Levasseur, responsable de cette recherche, conservera l'association entre la codification numérique et votre identité. Les résultats dénominalisés des tests de cuisine seront partagés avec le Co chercheur, Frédérique Poncet. Toutes les données seront détruites au plus tard cinq ans après la fin du projet. Cependant, à des fins de contrôle du projet de recherche, il est possible que les membres du comité d'éthique de la recherche aient accès aux données de recherche. Tous adhèrent à une politique de stricte confidentialité.

### **Participation volontaire et retrait de participation**

Votre participation au projet de recherche décrit ci-dessus est tout à fait libre et volontaire. Il est entendu que vous pourrez à tout moment et sur simple avis verbal, mettre un terme à votre participation, sans que cela n'affecte les soins et les services de santé que vous recevez ou recevrez du Centre de réadaptation Lucie-Bruneau.

En cas de retrait, les informations, bandes vidéo et images qui vous concernent pourront être détruites à votre demande.

**Clause de responsabilité**

En acceptant de participer à cette étude, vous ne renoncez à aucun de vos droits ni ne libérez les chercheurs et le Centre de réadaptation Lucie-Bruneau de leurs obligations légales et professionnelles.

**Indemnité compensatoire**

Aucune indemnité compensatoire ne sera versée aux participants à la recherche.

**Personnes ressources**

En tout temps, vous pouvez rejoindre madame Stéphanie Levasseur, étudiante à la maîtrise recherche en Ergonomie du logiciel de l'École Polytechnique, au 514.772.2547 pour répondre à vos questions sur le projet, signaler un effet adverse ou un incident défavorable ou encore signaler votre retrait du projet de recherche.

Si vous avez des questions sur vos droits et recours ou sur votre participation à ce projet de recherche, vous pouvez communiquer avec Me Anik Nolet, coordonnatrice à l'éthique de la recherche des établissements du CRIR au (514) 527-4527 poste 2649 ou par courriel à l'adresse suivante: [anolet.crir@ssss.gouv.qc.ca](mailto:anolet.crir@ssss.gouv.qc.ca).

**Consentement du participant**

Je déclare avoir lu et compris le présent projet, la nature et l'ampleur de ma participation ainsi que les risques potentiels auxquels je m'expose tels qu'ils sont présentés dans le présent formulaire. J'ai eu l'occasion de poser toutes les questions concernant les différents aspects de l'étude et de recevoir des réponses à ma satisfaction.

Je, soussigné(e), accepte volontairement de participer à cette étude. Je ne peux me retirer en tout temps sans préjudice d'aucune sorte.

J'autorise la chercheuse à consulter mon dossier médical afin de recueillir les informations requises dans le cadre de ce projet de recherche.

J'autorise la chercheuse à filmer et enregistrer les séances d'intervention me concernant.

J'autorise la chercheuse à me prendre en photo pendant les séances de rééducation. Ces photos ne permettront pas mon identification.

☐ oui                      ☐ non

J'autorise la chercheuse à divulguer les extraits vidéo me concernant et pouvant permettre mon identification auprès de professionnels de la santé à des fins de formation.

☐ oui                      ☐ non

J'autorise la transmission des données de recherche dénominalisées me concernant à Mme Frédérique Poncet aux fins de son projet de doctorat, intitulé : Évaluation des limitations d'activités et d'un programme de réadaptation pour les personnes ayant subi un traumatisme crânio-cérébral. Mme Poncet est en 1re année de Doctorat en cotutelle France-Québec. Elle est inscrite à temps plein au programme Sciences Biomédicales (option réadaptation) à l'Université de Montréal, Canada et au programme Cerveau-Cognition-Comportement à l'Université Pierre et Marie Curie, U 731 Paris 6, France. Son doctorat est dirigé par Bonnie Swaine, Ph.D., Centre de Recherche Interdisciplinaire en Réadaptation (CRIR) de Montréal métropolitain de l'Université de Montréal, et Pascale Pradat-Diehl, MD, l'Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (INSERM U731) Paris, et de

l'Université Pierre et Marie Curie, U 731 Paris 6. L'utilisation de ces données par Mme Poncet sera possible suite à une évaluation par un comité d'éthique de la recherche et qu'elle ait été jugée conforme sur le plan éthique.

☐ oui ☐ non

Je certifie qu'on m'a laissé le temps voulu pour prendre ma décision et je sais qu'une copie de ce formulaire figurera dans mon dossier médical.

Une copie signée de ce formulaire d'information et de consentement doit m'être remise.

Nom du participant \_\_\_\_\_

Signature du participant \_\_\_\_\_

Fait à \_\_\_\_\_, le \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ ».

### **Engagement du chercheur**

Je, soussigné (e), \_\_\_\_\_, certifie :

- (a) avoir expliqué au signataire les termes du présent formulaire;
- (b) avoir répondu aux questions qu'il m'a posées à cet égard;
- (c) lui avoir clairement indiqué qu'il reste, à tout moment, libre de mettre un terme à sa participation au projet de recherche décrit ci-dessus;
- (d) que je lui remettrai une copie signée et datée du présent formulaire.

Nom du responsable du projet ou de son représentant \_\_\_\_\_

Signature du responsable du projet ou de son représentant \_\_\_\_\_

Fait à \_\_\_\_\_, le \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ ».



### ANNEXE 3 – Certificat d'éthique du CRIR

#### Certificat d'éthique

Par la présente, le comité d'éthique de la recherche des établissements du CRIR (CÉR) atteste qu'il a évalué, par voie accélérée, le projet de recherche

**CRIR-417-0309** intitulé:

**« Valider une intervention de réadaptation auprès de patients ayant des limitations cognitives modérées à l'aide de la console Nintendo Wii ».**

Présenté par: **Stéphanie Levasseur, Jean-Marc Robert, Frédérique Poncet**

Le présent projet répond aux exigences éthiques de notre CÉR. Le Comité autorise donc sa mise en œuvre sur la foi des documents suivants :

Ø Formulaire A daté du 2 mars 2009 ;

Ø Grilles d'évaluation scientifique datées du 24 et du 30 mars 2009 ;

Ø Lettre réponse, datée du 25 mars 2009, de madame Stéphanie Levasseur adressée à monsieur Robert Dykes, président du Comité d'évaluation scientifique du CRIR ;

Ø Courriel de monsieur Dykes mentionnant que le projet est acceptable sur le plan scientifique ;

Ø Formulaire du Centre de réadaptation Lucie-Bruneau, daté du 27 mars 2009, mentionnant l'acceptation du projet sur le plan de la convenance institutionnelle ;

Ø Document intitulé « Résumé du projet de doctorat de F. Poncet » ;

Ø Protocole de recherche intitulé « Valider une intervention de réadaptation auprès de patients ayant des limitations cognitives modérées à l'aide de la console Nintendo Wii » ;

Ø Document intitulé « Implication de madame Poncet » ;

Ø Formulaire d'information et de consentement (version du 22 avril 2009, telle que datée et approuvée par le CÉR) ;

Ø Lettre et affiche de recrutement (version du 22 avril 2009, telle que datée et approuvée par le CÉR) ;

Ø Sondage sur les activités quotidiennes de cuisine et sur le gameplay (jouabilité) ;

Ø Échelle de fatigue.

Ce projet se déroulera dans le site du CRIR suivant : **Centre de réadaptation Lucie-Bruneau.**

Ce certificat est valable pour un an. En acceptant le présent certificat d'éthique, le chercheur s'engage à :

1. Informer, dès que possible, le CÉR de tout changement qui pourrait être apporté à la présente recherche ou aux documents qui en découlent (Formulaire M) ;
2. Notifier, dès que possible, le CÉR de tout incident ou accident lié à la procédure du projet ;
3. Notifier, dès que possible, le CÉR de tout nouveau renseignement susceptible d'affecter l'intégrité ou l'éthicité du projet de recherche, ou encore, d'influer sur la décision d'un sujet de recherche quant à sa participation au projet ;
4. Notifier, dès que possible, le CÉR de toute suspension ou annulation d'autorisation relative au projet qu'aura formulé un organisme de subvention ou de réglementation ;
5. Notifier, dès que possible, le CÉR de tout problème constaté par un tiers au cours d'une activité de surveillance ou de vérification, interne ou externe, qui est susceptible de remettre en question l'intégrité ou l'éthicité du projet ainsi que la décision du CÉR ;
6. Notifier, dès que possible, le CÉR de l'interruption prématurée, temporaire ou définitive du projet. Cette modification doit être accompagnée d'un rapport faisant état des motifs à la base de cette interruption et des répercussions sur celles-ci sur les sujets de recherche ;

7. Fournir annuellement au CÉR un rapport d'étape l'informant de l'avancement des travaux de recherche (formulaire R) ;
8. Demander le renouvellement annuel de son certificat d'éthique ;
9. Tenir et conserver, selon la procédure prévue dans la *Politique portant sur la conservation d'une liste des sujets de recherche*, incluse dans le cadre réglementaire des établissements du CRIR, une liste des personnes qui ont accepté de prendre part à la présente étude ;
10. Envoyer au CÉR une copie de son rapport de fin de projet/publication.

Me Michel T. Giroux Date d'émission

Président du CÉR 22 avril 2009

## ANNEXE 4 – Certificat d'éthique de l'École Polytechnique



### CERTIFICAT D'ACCEPTATION D'UN PROJET DE RECHERCHE PAR LE COMITÉ D'ÉTHIQUE DE LA RECHERCHE AVEC DES SUJETS HUMAINS DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE

#### Comité d'éthique de la recherche avec des sujets humains

Adresse postale :  
Campus de l'Université de Montréal  
2200, Avenue du Président  
École Polytechnique  
2200, chemin de Polytechnique  
H3T 1J4

Adresse postale :  
C.P. 6079, succursale Centre-ville  
Montréal (Québec) Canada  
H3C 3A7

Téléphone : (514) 340-1492  
Téléfax : (514) 340-992

École affiliée à  
l'Université de Montréal

#### Membres-équipes du Comité :

Martin-Jacques Bernard, juriste et éthicien  
Gisèle Brunelle, laïque  
Daniel Dubéau, génie industriel  
Bernard Lapierre, éthicien  
Gérardine-Émilie Lussier, génie mécanique  
Élodie Pelté, juriste et éthicienne  
André-André, éthicien  
Pierre Savard, génie mécanique

Céline Roehrig, laïque

Président du Comité

Montréal, le 12 juin 2009

Mme Claudie-Stéphanie Levasseur  
M. Jean-Marc Robert  
Département de mathématiques et génie industriel  
École Polytechnique de Montréal

N/Réf : Dossier CÉR-08/09-16

Madame, Monsieur,

J'ai le plaisir de vous informer que les membres du Comité d'éthique de la recherche ont procédé à l'évaluation en comité restreint de votre projet de recherche intitulé « *Valider une intervention de réadaptation auprès de patients ayant des limitations cognitives modérées à l'aide de la console Nintendo Wii* ».

Les membres du Comité ont recommandé l'approbation de ce projet sur la base de la documentation soumise à la DRI en date du 8 juin.

Veuillez noter que le présent certificat est valable pour le projet tel que soumis au Comité d'éthique de la recherche avec des sujets humains. La secrétaire du Comité d'éthique de la recherche avec des sujets humains devra immédiatement être informée de toute modification qui pourrait être apportée ultérieurement au protocole expérimental, de même que de tout problème imprévu pouvant avoir une incidence sur la santé et la sécurité des personnes impliquées dans le projet de recherche (sujets, professionnels de recherche ou chercheurs).

Nous vous prions également de nous faire parvenir un **bref rapport annuel** ainsi qu'un avis à la fin de vos travaux.

Je vous souhaite bonne chance dans vos travaux de recherche,

Céline Roehrig  
Secrétaire  
Comité d'éthique de la recherche avec des sujets humains

c.c. : Bernard Lapierre, MAGI  
Pierre Savard, Génie électrique  
Gilles Savard, DRI

## **ANNEXE 5 – Liste du matériel et des ingrédients (épreuve de cuisine)**

### Équipement nécessaire dans la cuisine :

- un four
- une micro-onde (simple d'utilisation)
- un évier
- de plaques électriques (ou gaz)
- un réfrigérateur
- des placards
- une table
- un ou deux plans de travail sur lesquels seront disposés les ustensiles nécessaires à la réalisation de la tâche.
- une horloge
- deux maniques ou équivalent (mitaines pour le four)

### Organisation de la cuisine

Sur l'évier sont disposés :

- le savon liquide
- le savon à vaisselle
- les torchons
- essuie-tout

Sur un premier plan de travail sont disposés :

- les ustensiles nécessaires à la réalisation de l'activité, associés à des ustensiles pouvant distraire le participant. Il s'agit toujours des mêmes objets, disposés de façon identique.
  - un grand saladier
  - deux saladiers moyens
  - un plat rectangulaire de 10x15cm sur 3cm.de hauteur
  - un moule à gâteau
  - une plaque de four rectangulaire

- un moule à tarte
  - un plat rond
  - une grande poêle antiadhésive
  - une poêle antiadhésive moyenne
  - une petite poêle antiadhésive
  - une cocotte minute
  - une casserole (diamètre 20 cm+/-2)
  - deux couteaux
  - deux fourchettes
  - deux cuillères à soupe
  - deux cuillères à café
  - deux assiettes
  - deux bols
  - une spatule en bois
  - un fouet
  - une maryse (ou « lèche plat »)
  - une râpe (à légumes)
  - une balance
  - un verre mesureur
  - un dessous de plat
  - un tapis antidérapant si le patient possède des troubles sensitifs et/ou moteurs
- des condiments généralement présents dans la cuisine
    - Sel
    - Poivre
    - Huile

Sur un second plan de travail, se trouve le cartable contenant des « recettes sucrées », dont une seule pour le gâteau au chocolat qui se trouve à la page 5. Au sein des quatre recettes qui précèdent celle qui nous intéresse, nous avons inséré une recette à base de chocolat (ex.

mousse au chocolat). Le cartable avec les recettes se trouve sur un plan sur lequel il peut être consulté, mais où la fabrication du gâteau au chocolat est inadaptée (ex. sur une petite table déjà encombrée par les ingrédients).

**Sur la table se trouvent les ingrédients :**

- Un paquet de 1 kg de farine
- Un paquet de 1 kg de sucre
- Un contenant de levure chimique
- Trois tablettes de 100 grammes ou deux de 200 grammes de chocolat
- Une boîte de douze œufs
- Une plaquette de 250 grammes de beurre
- Trois ingrédients incongrus ou non indispensables comme une boîte de thon, un bocal d'olives, de la confiture ou un sachet de mélange à pudding. Attention ne pas choisir des épices, ni de lait.

## ANNEXE 6 – FEUILLE DE COTATION (ÉPREUVE DE CUISINE)

### ÉVALUATION ÉCOLOGIQUE

Nom :                                      Prénom :                                      Date de naissance :

Date :                                      Examineurs :

Activité familiale : oui/non

Activité :                                      Heure de début :                                      Heure de fin :

Durée de l'évaluation :

**Objectifs de l'évaluation :**

**But atteint/non atteint**

**Omelette réalisée spontanément oui/non**

Observations : (objectif atteint, activité familiale, initiation spontanée de l'omelette, comportements dangereux, avis du patient...)

Gâteau enfourné à :                                      Sorti à :

### Feuille de cotation 1- Données générales

---



---



---



---



**ANNEXE 7 – Description, norme et exemples pour chaque catégorie d’erreurs  
qualitatives et neuropsychologiques (épreuve de cuisine).**

Le tableau 4-37 présente une description, la norme et quelques exemples pour chaque catégorie d’erreurs qualitatives et neuropsychologiques.

Tableau 4-37: Description, norme et exemples pour chaque catégorie d’erreurs qualitatives et neuropsychologiques.

	<b>Description</b>
<b>Erreurs qualitatives</b>	
<b>Omissions</b> Norme = 3.3 (+/-1.4) Toute action ou séquence d’actions normalement requise par la tâche qui est soit totalement omise, soit inachevée	Exemples : ne pas se laver les mains, ne pas utiliser du produit vaisselle pour laver les ustensiles, ne pas allumer le four, ne pas utiliser les ustensiles disposés en évidence sur le plan de travail, ne pas faire la vaisselle ou ne pas terminer une action commencée...
<b>Additions</b> Norme = 5 (+/-3.5) Toute action ou séquence d’actions additionnelle par rapport au nombre minimum d’actions nécessaires pour mener à bien la tâche. Les additions peuvent concerner des actions pouvant s’intégrer dans la tâche, qui est alors réalisée avec des « détours » ou alors des actions totalement étrangères à cette tâche	Exemples : fouiller dans tous les tiroirs et placards à la recherche des ustensiles alors qu’ils sont sortis, déplacer un ustensile ou toucher un objet sans raison et sans but apparent (ex : prendre le sucre et le reposer, ouvrir la machine à laver le linge et la refermer...), préparer un ustensile ou un ingrédient et ne pas l’utiliser...
<b>Commentaires– questions</b> Norme = 7.3 (+/-5.2) Nous avons classé dans cette catégorie toutes les questions, les demandes d’aide et les commentaires des sujets, qu’ils s’adressent à l’un des examinateurs ou à une personne	Exemples : Combien faut-il d’œufs dans l’omelette ? Pouvez-vous me donner un couvercle ? Tiens, on aurait mieux fait d’aller au restaurant chinois ! J’aurais dû apporter ma radio ! J’ai un vrai Balzac à côté de moi ! ...

extérieure	
<b>Substitution-inversion</b> Norme = 1.75 (+/-1.2) Toute erreur d'objet (utilisation d'un objet pour un autre) ou utilisation d'un objet appartenant à la bonne catégorie, mais inadapté au but poursuivi (objet sale, dangereux...). Toute action ou séquence d'actions réalisée en dehors du cadre temporel où elle est censée se dérouler (erreurs de séquence).	Exemples : Batre les œufs avec une cuiller à soupe, beurrer le moule avec la brosse à vaisselle, mettre une cuiller pleine de chocolat dans le paquet de farine (utiliser une cuiller sale plutôt qu'une cuiller propre), utiliser les ingrédients présents dans la cuisine plutôt que ceux qui ont été achetés à cet effet, allumer le gaz avant même d'avoir sorti la poêle ou les œufs...
<b>Erreurs d'estimations</b> Norme = 0.9 (+/-1.1) Mauvaise estimation des quantités d'ingrédients ou d'ustensiles, de la taille d'un ustensile, du lieu ou du temps.	Exemples : Ne pas mettre la bonne quantité d'un ingrédient dans le plat, utiliser un couteau trop grand pour ouvrir un sachet de levure, s'installer sur le classeur de recettes pour préparer la pâte (erreur de lieu), laisser le saladier trop longtemps au four à micro-ondes ou le gâteau trop longtemps au four...
<b>TOTAL</b> Norme = 18.3 (+/-7.8)	
<b>Erreurs neuropsychologiques</b>	
<b>Erreurs de vérification</b> Norme = 0.3 (+/-0.65) Contrôle insuffisant ou erroné de la qualité des réponses produites. A l'extrême, cette vérification erronée ou absente peut être responsable de l'absence de réalisation du but. En effet, il est établi que le cortex préfrontal intervient dans le contrôle de l'efficacité des actes	Exemples : Ne pas vérifier que le four chauffe avant de mettre le gâteau dedans, ne pas vérifier la cuisson du gâteau et le « démouler » cru, ne pas vérifier la cuisson de l'omelette, ou la surveiller, mais ne pas réagir lorsqu'elle brûle et que la cuisine est totalement enfumée, ne pas vérifier que l'allumette est en face du bon brûleur de gaz avant de l'ouvrir...
<b>Absence de prise en compte du contexte</b> Norme = 10.9 (+/-5.7) Évaluation erronée de l'environnement ; non-respect des consignes, du cadre défini de la tâche ou de la recette. Cette définition souligne le rôle du cortex préfrontal dans l'analyse et l'intégration continue des données de	Exemples : Faire la vaisselle sans savon, ne pas laver ses mains pleines de beurre, ne pas utiliser les ustensiles préparés, utiliser les ingrédients présents dans la cuisine plutôt que ceux qui ont été achetés à cet effet, mettre une cuiller pleine de pâte dans le paquet de farine, ne pas respecter la recette, parler aux examinateurs, ne pas faire l'omelette ou la vaisselle...

l'environnement pour adapter le comportement aux contingences environnementales afin d'atteindre le but poursuivi.	
<b>Adhérence à l'environnement</b> Norme = 0.9 (+/-1.2) Action exécutée par adhérence du patient à un objet ou à un lieu. Ce type d'erreur fait partie des symptômes classiquement décrits au cours d'un dysfonctionnement frontal	Exemples : S'installer sur un plan de travail encombré, voire sur le classeur de recettes, beurrer le moule pendant plusieurs minutes (tant qu'il reste du beurre à étaler), commencer à couper la bonne quantité de beurre, puis mettre toute la plaquette dans le saladier (tant qu'il en reste à couper), utiliser un ustensile ou un objet inadapté parce que c'est le premier qui tombe sous la main...
<b>Errance perplexité</b> Norme = 2.6 (+/-2.8) Comportement produit sans aucun but apparent, ne contribuant pas à faire progresser l'action, comportement d'inertie. Le cortex préfrontal intervient dans le maintien de l'activité dirigée vers un but ; il semble ainsi exister chez certains patients une perte de la représentation du but poursuivi, pouvant expliquer ces errances et ces comportements de perplexité	Exemples : Station prolongée devant un objet sans aucun but apparent; préparation d'un ustensile ou d'un plan de travail puis utilisation d'un autre ; difficulté majeure de choix d'un item parmi plusieurs ; prendre un objet et le reposer sans l'avoir utilisé...
<b>Demande d'aide</b> Norme = 3.8 (+/-3.8) Toute question ou demande d'aide du patient, qu'elle soit adressée à l'un des examinateurs ou à une personne extérieure. Ce type d'erreur souligne le rôle du cortex préfrontal dans la recherche et la mise en œuvre de stratégies compensatoires lorsque la solution à un problème n'est pas immédiatement accessible ; ainsi que le rôle structurant de l'examineur au cours de la passation des épreuves neuropsychologiques	Exemples : Combien faut-il d'œufs dans l'omelette ? Pour combien de personnes faut-il faire l'omelette ? Où est le four à micro-ondes ? Où faut-il ranger tel ustensile ou ingrédient ? Faut-il mettre du lait dans l'omelette ? Où trouver un saladier ? Où se trouve tel ou tel rayon?....

<p><b>Trouble du comportement</b>  <b>Norme = 1.6 (+/-1.8)</b>          Tout comportement socialement inadapté ou dangereux. Ces erreurs mettent en évidence le rôle du cortex préfrontal dans la régulation et l'adaptation comportementales en fonction de l'environnement</p>	<p>Exemples : Allumer le gaz et se baisser pour respirer l'odeur afin de voir s'il est bien ouvert, mettre la main sur la plaque électrique ou dans la poêle pour voir si elle chauffe tenter de sortir le plat du four à mains nues (comportements dangereux)...</p>
--	---

**ANNEXE 8 – Description des étapes, nombre de répétitions de chacune, identification de celles devant être exécutées à deux mains et celles pour les droitiers pour les neuf recettes du jeu *Cooking Mama : Cook-Off***

Le tableau 4-38 présente une courte description de chacune des étapes des neuf recettes sélectionnées dans le jeu *Cooking Mama : Cook-Off*. Nous avons également identifié pour chacune des étapes, le nombre de répétitions en progressant dans la réalisation des recettes, celles devant être exécutées à deux mains et celles conçues pour les droitiers nécessitant une adaptation de la part des gauchers.

Tableau 4-38: Nombre de répétitions des étapes, celles devant être exécutées à deux mains et celles nécessitant une adaptation de la part des gauchers, pour les neuf recettes sélectionnées du jeu *Cooking Mama : Cook-Off*.

Description de l'étape		À deux mains	Pour droitiers	Nombre de répétitions
<b>1. Soupe minestrone</b>				
1	Ouvrir une boîte de conserve			1
2	Peler des légumes			1
3	Couper des légumes			1
4	Trancher de la viande			1
5	Faire la cuisson dans une poêle			1
6	Faire la cuisson dans une casserole			1
<b>2. Crevettes dans la sauce chili</b>				
1	Préparer la pomme de laitue			1

Description de l'étape		À deux mains	Pour droitiers	Nombre de répétitions
2	Enlever la carapace de la crevette			1
3	Couper des légumes			2
4	Couper des légumes			3
5	Râper du ginseng			1
6	Faire cuire les crevettes dans l'huile chaude			1
7	Faire la cuisson dans une poêle			2
<b>3. Pierogi</b>				
1	Casser des œufs		X	1
2	Ajouter des ingrédients dans un bol			1
3	Pétrir la pâte			1
4	Faire des boulettes			1
5	Étendre la pâte	X	X	1
6	Couper des légumes			4
7	Moudre la viande		X	1
8	Faire la cuisson dans une poêle			3
9	Assembler les pierogi			1
10	Cuire les pierogi			1
<b>4. Bœuf dans la sauce au vin</b>				
1	Couper la viande			1
2	Peler les légumes			2
3	Couper des légumes			5

Description de l'étape		À deux mains	Pour droitiers	Nombre de répétitions
4	Ajouter des ingrédients dans un bol			2
5	Couvrir la viande de farine			1
6	Étendre le beurre dans la poêle			1
7	Faire la cuisson dans une poêle			4
8	Faire la cuisson dans une casserole			2
<b>5. Crème anglaise</b>				
1	Casser des œufs		X	2
2	Ajouter des ingrédients dans un bol			3
3	Brasser les ingrédients dans le bol			1
4	Verser le mélange de crème anglaise dans des moules		X	1
5	Faire la cuisson au four			1
6	Démouler les crème anglaises		X	1
<b>6. Œufs brouillés</b>				
1	Casser des œufs		X	3
2	Ouvrir une boîte de conserve			2
3	Ajouter des ingrédients dans un bol			4
4	Étendre le beurre dans la poêle			2
5	Cuire les œufs dans la poêle			1
<b>7. Borscht</b>				
1	Ouvrir une boîte de conserve			3
2	Peler des légumes			3

Description de l'étape		À deux mains	Pour droitiers	Nombre de répétitions
3	Couper des légumes			6
4	Trancher de la viande			2
5	Ajouter des assaisonnements sur la viande			1
6	Enlever la mousse sur l'eau du chaudron			1
7	Faire la cuisson dans une casserole			3
<b>8. Choux à la crème</b>				
1	Casser des œufs		X	4
2	Faire la cuisson dans une casserole			4
3	Brasser les ingrédients dans un bol			2
4	Déposer le mélange à l'aide d'une poire à dessert			1
5	Faire la cuisson au four			2
6	Couper les choux à la crème en deux morceaux			1
7	Enlever le jaune d'œuf	X		1
8	Ajouter les ingrédients dans un bol			5
9	Brasser les ingrédients dans un bol			
10	Faire la cuisson dans une casserole			4
<b>9. Lasagne</b>				
1	Casser des œufs		X	5
2	Ajouter les ingrédients dans un bol			6
3	Pétrir la pâte			2
4	Étendre la pâte	X	X	2



Description de l'étape		À deux mains	Pour droitiers	Nombre de répétitions
5	Trancher les pâtes			1
6	Moudre la viande		X	2
7	Étendre le beurre dans la poêle			3
8	Ajouter les ingrédients dans un ordre précis			1
9	Faire la cuisson au four			2

## **ANNEXE 9 – Questionnaire sur les habitudes de cuisine**

### **Questionnaire sur vos habitudes de cuisine**

Cette étude porte sur la réadaptation à l'aide de la console Nintendo Wii ; elle est supervisée par le Centre de réadaptation Lucie-Bruneau et elle est réalisée dans la cadre d'un projet de maîtrise en ergonomie du logiciel dirigé par le professeur Jean-Marc Robert de l'École Polytechnique de Montréal.

L'étude a été approuvée par les comités d'éthique de la recherche avec des sujets humains du CRLB et de l'École Polytechnique de Montréal.

Vous êtes libre de participer à l'étude et de vous retirer en tout temps, sans aucun préjudice.

Je vous remercie pour votre participation.

Stéphanie Levasseur

Étudiante à la maîtrise

École Polytechnique de Montréal

Numéro de téléphone : 514.772.2547

### **Veillez répondre aux questions suivantes**

1. Cuisinez-vous?

☐ Oui            ☐ Non

Si vous avez répondu non, alors veuillez passer directement au questionnaire suivant.

2. À quelle fréquence cuisinez-vous en moyenne par semaine?

☐ 1 à 3 fois            ☐ 3 à 5 fois            ☐ 6 à 8 fois            ☐ plus de 8 fois

Cette question va après la 1

3. Cuisinez-vous des plats sans suivre une recette écrite, car vous la connaissez par cœur?

☐ Jamais            ☐ Parfois            ☐ Souvent            ☐ Très souvent

4. Cuisinez-vous à l'aide de recettes trouvées dans des livres, des revues, sur Internet, etc.?

☐ Jamais            ☐ Parfois            ☐ Souvent            ☐ Très souvent

5. Cuisinez-vous des recettes que vous jugez complexes, soit parce qu'elles comprennent de nombreuses étapes ou des choses compliquées à faire?

☐ Jamais                      ☐ Parfois                      ☐ Souvent                      ☐ Très souvent

6. Est-ce que vous aimez cuisiner?

☐ Pas du tout                      ☐ Un peu                      ☐ Beaucoup                      ☐ J'adore ça

## **ANNEXE 10 – Questionnaire sur le nombre de plats cuisinés au total et avec une recette**

### **Questionnaire sur vos habitudes de cuisine**

Cette étude porte sur la réadaptation à l'aide de la console Nintendo Wii ; elle est supervisée par le Centre de réadaptation Lucie-Bruneau et elle est réalisée dans le cadre d'un projet de maîtrise en ergonomie du logiciel dirigé par le professeur Jean-Marc Robert de l'École Polytechnique de Montréal.

L'étude a été approuvée par les comités d'éthique de la recherche avec des sujets humains du CRLB et de l'École Polytechnique de Montréal.

Vous êtes libre de participer à l'étude et de vous retirer en tout temps, sans aucun préjudice.

Je vous remercie pour votre participation. Stéphanie Levasseur  
Étudiante à la maîtrise  
École Polytechnique de Montréal  
Numéro de téléphone : 514.772.2547

### **Consignes :**

Pour mener à bien cette étude, nous avons besoin de connaître vos activités quotidiennes de cuisine. Si vous ne faites jamais la cuisine, veuillez tout simplement l'indiquer sur le questionnaire.

Ce questionnaire porte sur les différents plats que vous avez cuisinés depuis notre dernière rencontre. Vous n'avez pas à indiquer les informations dans un ordre précis et à remplir toutes les cases si vous n'avez pas beaucoup d'informations à fournir.

### **Type :**

- Sans recette écrite : je ne lis pas la recette dans un cahier de notes ou un livre de cuisine).

- Avec recette écrite : je lis la recette dans un cahier de notes ou un livre de recettes.

<b>plat 1</b>	<b>plat 2</b>	<b>plat 3</b>	<b>plat 4</b>
<b>Nom :</b>	<b>Nom :</b>	<b>Nom :</b>	<b>Nom :</b>
<b>Type:</b> <input type="checkbox"/> sans recette écrite <input type="checkbox"/> avec recette écrite	<b>Type:</b> <input type="checkbox"/> sans recette écrite <input type="checkbox"/> avec recette écrite	<b>Type:</b> <input type="checkbox"/> sans recette écrite <input type="checkbox"/> avec recette écrite	<b>Type:</b> <input type="checkbox"/> sans recette écrite <input type="checkbox"/> avec recette écrite
<b>plat 5</b>	<b>plat 6</b>	<b>plat 7</b>	<b>plat 8</b>
<b>Nom :</b>	<b>Nom :</b>	<b>Nom :</b>	<b>Nom :</b>
<b>Type:</b> <input type="checkbox"/> sans recette écrite <input type="checkbox"/> avec recette écrite	<b>Type:</b> <input type="checkbox"/> sans recette écrite <input type="checkbox"/> avec recette écrite	<b>Type:</b> <input type="checkbox"/> sans recette écrite <input type="checkbox"/> avec recette écrite	<b>Type:</b> <input type="checkbox"/> sans recette écrite <input type="checkbox"/> avec recette écrite
<b>plat 9</b>	<b>plat 10</b>	<b>plat 11</b>	<b>plat 12</b>
<b>Nom :</b>	<b>Nom :</b>	<b>Nom :</b>	<b>Nom :</b>
<b>Type:</b> <input type="checkbox"/> sans recette écrite <input type="checkbox"/> avec recette écrite	<b>Type:</b> <input type="checkbox"/> sans recette écrite <input type="checkbox"/> avec recette écrite	<b>Type:</b> <input type="checkbox"/> sans recette écrite <input type="checkbox"/> avec recette écrite	<b>Type:</b> <input type="checkbox"/> sans recette écrite <input type="checkbox"/> avec recette écrite

### Commentaires libres

---



---



---



---



---